

## PRUEBA GRAFOMOTORA DE WOLD



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

### TRABAJO FINAL DE GRADO

---

## PRUEBA GRAFOMOTORA DE WOLD

**MARTA MEJUTO RODRÍGUEZ**

DIRECTORA  
MONTSERRAT AUGÉ SERRA  
DEPARTAMENTO DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

JUNIO DE 2013

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa  
© Universitat Politècnica de Catalunya, año 2013. Todos los derechos reservados



## GRADO EN ÓPTICA I OPTOMETRÍA

La Sra. Montserrat Augé Serra, como tutora y directora del trabajo

### CERTIFICA

Que la Sra. Marta Mejuto Rodríguez ha realizado bajo su supervisión, el trabajo “Prueba grafomotora de Wold”, que se recoge en esta memoria para optar al título de grado en Óptica i Optometría.

Y para que conste, firmo este certificado.

Sra. Montserrat Augé Serra  
Tutora del trabajo

Terrassa, 12 de junio de 2013.

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa  
© Universitat Politècnica de Catalunya, año 2013. Todos los derechos reservados



## GRADO EN ÓPTICA I OPTOMETRÍA

# PRUEBA GRAFOMOTORA DE WOLD

### RESUMEN

Las habilidades visuomotoras son muy importantes en la etapa de aprendizaje, ya que afectan a la capacidad de escritura y copia del niño. La mayoría de actividades diarias en la escuela requieren de la escritura y la copia, por eso es muy importante conocer el estado visuomotor del niño. Se ha validado un test en EEUU (The Wold Sentence Copy Test) muy útil como predictor de presencia de deficiencias visuomotoras asociadas al bajo rendimiento académico. En este trabajo se presenta un estudio mediante cribados visuales a un grupo de niños de primaria, los cuales se les ha realizado esta prueba de copia de una frase de unas determinadas características en lengua catalana y castellana para la obtención de las medias de los resultados y poder hacer una futura validación de la prueba.



## GRADO EN ÓPTICA I OPTOMETRÍA

# PRUEBA GRAFOMOTORA DE WOLD

### RESUM

Les habilitats visuomotores són molt importants en l'etapa de l'aprenentatge, ja que afecten a la capacitat d'escriptura i còpia del nen. La majoria d'activitats diàries en l'escola requereixen de l'escriptura i còpia, per això és molt important conèixer l'estat visuomotor del nen. S'ha validat un test en EE.UU. (The Wold Sentence Copy Test) molt útil com a predictor de presència de deficiències visuomotores associades al baix rendiment acadèmic. En aquest treball es presenta un estudi mitjançant cribratges visuals a un grup de nens de primària, els quals se'ls ha realitzat aquesta prova de còpia d'una frase d'unes determinades característiques en llengua catalana i castellana per l'obtenció de les mitges dels resultats i per poder fer una futura validació de la prova.



## GRADO EN ÓPTICA I OPTOMETRÍA

# PRUEBA GRAFOMOTORA DE WOLD

### ABSTRACT

Visual motor skills are very important in the learning stage because it affects the ability to write and copy of a child. Most daily activities in school require writing and copying, so it is very important to know the child's visual motor state. A test has been validated in the U.S.A. (The Wold Sentence Copy Test) useful as a predictor of the presence of visual motor deficits related to poor academic performance. In this work we present a study doing visual screenings in a group of primary school children, which have executed this sentence copy test with certain characteristics in Catalan and Spanish in order to obtain the means of the results and to make a future test validation.

## ABSTRACT

Visual motor skills are very important in the learning stage because it affects the ability to write and copy of a child. Most daily activities in school require writing and copying, so it is very important to know the child's visual motor state. A test has been validated in the U.S.A. (The Wold Sentence Copy Test) useful as a predictor of the presence of visual motor deficits related to poor academic performance. In this work we present a study doing visual screenings in a group of primary school children, which have executed this sentence copy test with certain characteristics in Catalan and Spanish in order to obtain the means of the results and to make a future test validation.



## GRADO EN ÓPTICA I OPTOMETRÍA

# TEST GRAFOMOTOR DE WOLD

### SUMMARY

Visual factors are very important in the learning stage because there are many visual problems that could hinder to do many of the tasks in class. Visual information processing skills provide the capacity to organize, structure, and interpret visual stimuli, giving meaning to what is seen. Therefore, parents and teachers should pay attention to the child to know her/his difficulties in class or at home to be able to predict, evaluate and diagnose the possible visual problem that effects on the academic performance. Thereby, if we know the visual deficiencies, we can plan a solution to the problem. It is important to early know these visual problems because the sooner we solve them less they will affect the child's development. Specifically, the accurate oculomotor control is important for being readers and copying tasks. The neophyte needs to scrutinize internal details of words and even letters, whereas the more advanced reader does not have to attend to these. It happens because the mingy experience of the younger children. They can not make use of a variety of different cues to assist in word recognition and depending on letter-by-letter analysis. For this reason, the visual motor skills have impact during learning stage.

Historically, the world's educational system was designed to supply workers for an industrial society. Nowadays, a more service-oriented work force is needed so the academic performance of children is recognized as one of the major indicators of a strong society. Experts agree that educational levels must be comparable from school to school and region to region. Standardized tests scores indicate each school's academic health as well as areas of strength and weakness. For many children, these standardized tests begin in elementary school. One of the elementary school standardized tests is the Iowa Tests of Basic Skills (ITBS). It consists of twenty-one subscores. A study of children in the first to fifth grades has been done to know which are the most predictor factors of academic performance in relation with the IOWA tests. The results have shown that some visual factors are significantly better predictors of success. Visual motor activities are better predictors than are binocularity and accommodation. Furthermore, the study compares the results of IOWA with other tests that can be



good predictors of academic success. The Wold Sentence Copy Test was the most-robust overall predictor. The article also indicates the need to institute a multi-site, prospective, randomized study to investigate if children who received optimum optometric care would improve in their academic standing.

During pre-school and the early school years, academic instruction places relatively greater demand on a child's visual information processing skills. There is an emphasis on recognition, matching, and recall. Commonly referred to as "visual perception," non-motor visual analysis skills are the active processes for locating, selecting, extracting, analyzing, recalling, and manipulating relevant information in the visual environment. These processes represent one of the core skills for letter and number recognition, sight word vocabulary, and mathematical concepts.

The learning process is divided in two stages. It is helpful to make a distinction between both: learning to read and reading to learn. The early phases of learning to read (until 7 years) place great demands on visual perception factors. The ability to deal with directional orientation of visual stimuli and word recognition and recall are important factors. These skills are fundamental to acquisition of basic reading ability. The visual factors to do these requirements are an accurate oculomotor control and eye-hand coordination, inter alia. On the other hand, in higher grades (since 7 years) the important visual factors change to have binocularly and accommodation good vision because the requirements of the tasks are different.

Visual-motor integration is the general ability to coordinate visual information processing skills with motor skills. When the child enters school, copying skills are important to successful achievement. Children with a visual-motor dysfunction or delay will often have difficulty copying written work accurately and efficiently. Visual-motor skills for copying tasks can be analyzed within the framework of closed loop theory. In this approach, the motor output influences the visual input through a feedback system. This model consists of four interconnected components: input, central processing units (the standard and motor programming unit), output, and feedback loops.

The most needed task in class is writing. Handwriting is greatly influenced by perceptual-motor development. For this reason, it is important to have good visual motor abilities for academic success. So, it is important to know early if the child has these kinds of problems to plan a solution. When treatment begins later, the transfer to better handwriting is problematic because the nature of the task changes. Improvement in visual perception and eye-hand facility when the child is still actively and consciously controlling hand movements leads to immediate improvement in writing skill. Most children will not make this effort, particularly if the activity is difficult to begin with. The most specific fact on writing is the production of a message visually understandable. The graphical model is the result of the message to be transcribed. It may come from the imagination, memory, thought or the environment and requires the action of the brain areas that perceive and encode the information. There are 3 steps on writing: First, the perception and comprehension by the brain that we want to write. Then, the iconographic representation of the letters of the words, conception and an idea of the graphic gest. Finally, the primary motor cortex does the instruction to motor neurons of the spinal cord with a programmed contraction of the hand muscles. The visual-motor integration in the school-age years is usually evaluated by having the child copy. The ability to control and manipulate the writing tool requires adequate fine-motor ability and is one component of performance on visual-motor tests. One of the simplest ways to assess this ability is to observe the child's pencil grip. Gardner



assessed the frequency on three commonly seen pencil grips in children aged 5 to 15 years. The first type is the simian grip, in which the pencil is held with a closed fist. Children using this type of grip usually do not use their finger, wrist, or forearm to control movement. Instead, motion comes from above the elbow, and it is primarily a gross motor movement. This grip is commonly seen in preschool children who are drawing or coloring. The second type is the intermediate grip, which is a transition from the simian grip to a normal adult pencil grip. The pencil usually is rigidly held and control comes primarily from the forearm rather than from the fingers and hand. The third grip is a pincer or tripod grasp, which is considered an adult-like grip. With this grip, the pencil is loosely held and can be easily wiggled by the examiner.

Ideally, handwriting should represent the culmination of a gradual shift from gross- to fine- motor activity. This would be consistent with normal development and lead to writing accomplished with minimal effort. Establishing the diagnosis for a young child who shows poor handwriting is not always easy. It is necessary to differentiate between the perceptual and motor components of the perceptual-motor complex. There are some children who actually give themselves verbal instructions as they copy letters and who are immediately aware of their errors as they make them. Writing posture is related to the ability and the result of this task. Therefore, it is very important to know the postural control and can detect other problems that could become another, like scoliosis back. While the child is copying, we have to pay attention on the rearward, fore and lateral alignment. It is important to early detect these alterations because the back is still elastic and it will be possible to correct it. All of it requires a special observation of teachers who spend some time with children. Moreover, a good diagnosis of writing is made by the application of writing tests, like the paper position, the elbow position, the hand position, the fingers position, the head position, the letter topography, the speed on writing, the spelling and the order and accuracy.

The Wold Sentence Copy Test was created by the optometrist Bob Wold in 1970. It is a timed test designed to evaluate the child's speed and accuracy when copying a sentence from the top of a page to the lines in the rest of the page. This is comparable to the child copying from a blackboard to a book; a task required every day in the classroom but without the extremes of eyes movements. The test also provides a sample of the child's handwriting. The method of carrying out the test is following these steps: Sit the child at desk or table that has a height appropriate for their size. Place the test sheet on the table in front of the child. The instructions that we have to give to the child are "A sentence has been written at the top of this page, I want you to copy it down here. Go as fast as you can, but be as neat as you can". This sets up a dynamic tension between speed and neatness. The child is permitted to use printing or cursive whichever they prefer. The observations that we have to observe meanwhile the child is doing the test are: What is the child posture? What is the child's pencil grip? Does the child use their other hand to support the task? Is there motor overflow, or vocalization? Does the child lose their place, or are there omissions or substitutions of letters or words? How many letters are copied with each fixation? What are the spacing, size and information of letters like? What is the child's attention? Is there any sign of frustration or excessive effort? And finally, we have to write down the score.

We have realized visual screenings in a group of 312 primary school children since 1st grade until 6th grade in order to analyze the visual motor and graphomotor skills through the Wold Sentence Copy test, evaluate the differences on writing scores between genres, compare the results with the standardized results, know the relation between the anomalous postures with the scores of the test,

and to make a future validation of this test in Catalan and Spanish. The screenings consist of 6 areas with its appropriate evaluations: Refractive state, Binocularity, ocular motor, Graphomotor skills and writing postures, Color vision and Visuoperceptives skills. We have done all the evaluation of these areas but only focused on the 4th area to analyze statistically the results and extract conclusions about our objectives. We have evaluated The Wold Sentence Copy Test of all the children of the study during 6 months and then we have analyzed statistically the results. We have used the steps and recommendations published to do this test scoring the results of the time needed for the child to complete the sentence, the number of letters that they do in a minute and all of the observations listed above about how the child does the task. The conclusions of the results of this study are: The Wold Sentence Copy Test obtains reliable scores to evaluate the visual motor and graphomotor skills on primary school children; There are no significant differences on writing scores between genres, the scores of the two first grades are worse than the standardized results but the high levels obtained better scores; It exists significantly relation between anomalous postures with the scores of the test; finally, the results obtained of The Wold Sentence Copy Test are reliable to make a future validation doing this test over again a few months later on the same group of children.

## Agradecimientos

---

En primer lugar, quisiera agradecer a mi tutora Montse Augé la oportunidad de hacer posible la realización de este trabajo, así como los recursos que me ha proporcionado para ello.

A la Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa y al Centre Universitari de la Visió por accederme el material necesario para la realización de los cribados necesarios para este estudio.

A todos aquellos alumnos de la FOOT, tanto de grado como de máster, que nos han ayudado a realizar los cribados a todos los niños de las escuelas, en especial a Judit Aladro, Júlia Brasó, Esther Fernández y Carlos Fresno, por su ayuda desinteresada.

A Marta Fransoy por su ánimo y ayuda en todos estos procesos.

A Sara García, por facilitar tanto los procesos de comunicación con la escuela Pegaso como la organización y la programación de los cribados realizados.

A Laura Roviralta por su ayuda con el inglés.

También agradezco la ayuda de mi familia en todos los sentidos, por el apoyo incondicional, la paciencia y los consejos que me han dado, sobre todo a mi madre,

Por último, a mis amigos y amigas, por los ánimos y comprensión en todo este tiempo, por todos los buenos momentos que me hacen pasar y por las sonrisas que siempre me sacan. Estas son las cosas que ayudan a seguir con más fuerza.

Muchas gracias a todos.

## Índice

---

<b>1. Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>2. Visión i aprendizaje.....</b>	<b>16</b>
2.1. Estudio.....	16
2.2. Problemas visuales y aprendizaje.....	18
<b>3. Etapas del aprendizaje.....</b>	<b>19</b>
<b>4. Integración visuomotora.....</b>	<b>23</b>
4.1. Deficiencias en habilidades visuomotoras.....	23
<b>5. Desarrollo de la eficacia visual oculomotora.....</b>	<b>24</b>
<b>6. La escritura.....</b>	<b>26</b>
6.1. Coordinación visuomotora para la escritura.....	26
6.1.1. Mecanismos de la escritura.....	26
6.1.2. Evaluación de la coordinación visuomotora.....	27
6.2. Habilidades oculomotoras para la escritura.....	28
6.3. Pruebas diagnósticas de motricidad y escritura.....	30
6.3.1. Control postural.....	30
6.3.2. Pruebas diagnósticas de escritura.....	31
<b>7. La Prueba de la Frase Copiada de Wold.....</b>	<b>34</b>
7.1. ¿Qué es?.....	34
7.2. Realización de la prueba.....	35
7.3. Estudio de la prueba.....	38
<b>8. Objetivos.....</b>	<b>41</b>
8.1. Objetivos generales de los cribados.....	41
8.2. Objetivos específicos de los cribados.....	41
8.3. Objetivos basados en este estudio.....	41

<b>9. Hipótesis.....</b>	<b>43</b>
<b>10. Justificación.....</b>	<b>44</b>
<b>11. Método.....</b>	<b>45</b>
11.1. Sujetos.....	45
11.2. Instrumentos y medidas.....	46
11.3. Procedimiento.....	47
11.4. Análisis estadístico.....	52
<b>12. Resultados.....</b>	<b>55</b>
12.1. Descripción de la muestra.....	55
12.2. Análisis de los resultados.....	55
<b>13. Discusión.....</b>	<b>61</b>
<b>14. Conclusiones.....</b>	<b>63</b>
<b>15. Limitaciones y perspectivas futuras.....</b>	<b>64</b>
<b>16. Bibliografía.....</b>	<b>6</b>
6	
<b>17. Anexos.....</b>	<b>68</b>

## 1. Introducción

---

La optometría tiene una larga historia en el cuidado de los niños con problemas de aprendizaje. Los padres, maestros y terapeutas a menudo tratan de hacer una evaluación para determinar si algún problema visual puede ser un factor contribuyente a los problemas de aprendizaje. Además, se han incorporado estrategias terapéuticas de intervención optométrica en el cuidado de la salud visual. Así, los optometristas forman parte de un equipo multidisciplinario de profesionales del cuidado de la salud y de la educación especial en atención a las personas con problemas de aprendizaje.

La eficacia visual está relacionada con el aprendizaje y las vías para los problemas visuales que impactan en el potencial de aprendizaje son numerosas. El malestar ocular puede hacer que sea difícil completar las tareas escolares y que se hagan en un tiempo normal y la distracción o falta de atención pueden llegar a ser complicaciones secundarias. No se presta demasiada atención cuando un niño intenta evitar hacer ciertas actividades. La presencia de astenopía severa durante las tareas visuales puede llevar a que se dedique menos tiempo en la actividad, disminuyendo la oportunidad para practicar y aprender, particularmente en el desarrollo del vocabulario, la comprensión y la mecanización de la lectura. Se puede desarrollar una relación perjudicial entre las molestias oculares y la actividad de aprendizaje, lo que lleva al desinterés y la mala motivación para hacer las actividades de aprendizaje tradicionales. La borrosidad del texto, la diplopía, la distorsión o la incomodidad pueden conllevar a que la velocidad del procesamiento de la palabra disminuya y consecuentemente, la eficacia de la comprensión lectora. El mal procesamiento de la información se lleva a cabo cuando se intenta desviar la atención para evadirse del problema visual conllevando un peor aprendizaje. Además, en la actualidad, la enseñanza con ordenadores en las escuelas está creando una mayor demanda de eficacia visual.

Concretamente, el control oculomotor es apropiado para el comienzo de la lectura. El niño que está empezando a aprender a leer necesita hacer un recuento interno de los detalles de las palabras y cada una de las letras, mientras que a los lectores maduros ya con más experiencia, no les hace falta todo esto. Estos hacen uso de la variabilidad de las diferentes señales que poseen para poder reconocer la palabra. La familiaridad del código lingüístico permite al lector experimentado utilizar el conocimiento perceptual y así poder leer palabras y oraciones aunque estén algo borrosas o distorsionadas. Sin embargo, los niños sin esta experiencia en la lectura no pueden utilizar la memoria visual para poder relacionar lo que están leyendo con la información almacenada de lecturas anteriores y poderla relacionar para leer con más fluidez. Por tanto, en estas edades es muy importante tener un sistema visuomotor apropiado y poder realizar los movimientos oportunos y necesarios para un buen aprendizaje en la lectura.

Es por esto que las habilidades visuomotoras tienen una afectación muy importante durante el período de aprendizaje de los niños. Primero se enseña a reconocer las letras, juntarlas para formar sílabas y luego palabras, que todas juntas formarán la oración con un cierto significado. Los niños que están empezando a leer necesitan una atención precisa hacia los detalles de la palabra para la utilización del análisis fonético, lo que requiere un control oculomotor. Este control de la motilidad ocular está relacionado para poder mantener la atención y poder realizar una buena lectura. Si el niño

tiene problemas en la lectura, como omisiones o sustituciones de palabras o letras, puede que la causa venga de un sistema oculomotor inapropiado. Para evitar hacer esos errores, el control oculomotor va más lento y consecuentemente, la lectura es mucho más pesada. Si hay disfunción oculomotora, puede afectar negativamente a la comprensión lectora y consecuentemente al rendimiento académico.



## 2. Visión y aprendizaje

---

Tal como cita en la declaración política de organización visual de *Joint*, muchos niños y adultos continúan haciendo frente al aprendizaje en la escuela o en el puesto de trabajo. Los avances tecnológicos para el alcance de la información, la necesidad de ampliar conocimientos y su accesibilidad, están aportando más demanda por parte de las personas en el aprendizaje y el procesamiento de la información eficaces. El aprendizaje se logra a través de procesos complejos e interrelacionados, uno de los cuales es la visión. La determinación de las relaciones entre la visión y el aprendizaje determina algo más que la evaluación de la salud ocular y la agudeza visual. Los problemas de identificación y tratamiento de las disfunciones visuales relacionadas con el aprendizaje en las personas que las padecen surgen por la escasa información y consciencia del efecto de la visión en estos casos.

La importancia de las habilidades de procesamiento de información visual para el aprendizaje es evidente. El tratamiento de la información visual proporciona la capacidad de organizar, estructurar e interpretar estímulos visuales, dando sentido a lo que se ve. El procesamiento de la información visual verídica conduce a la constancia perceptual, creando una estabilidad visual y predecible del espacio que nos rodea. Estos son atributos importantes para cada situación de aprendizaje. Las habilidades del procesamiento de la información visual se consideran por separado y colectivamente se relacionan con la capacidad de aprendizaje y contribución total del logro académico. Las personas con problemas de aprendizaje pueden presentarse con distintos patrones o combinaciones de disfunciones visuales en el procesamiento de información.

### 2.1. Estudio

Se realizó un estudio *por W.C. Maples, O.D. y M.S. en Oklahoma* el año 2003 para investigar los impactos visuales que afectan negativamente al rendimiento académico. Se evaluaron las correlaciones entre las 21 subpuntuaciones del ITBS y se obtuvieron resultados en un período de tres años académicos en primaria. El segundo objetivo fue comparar la importancia relativa de los factores visuales y demográficos, especialmente la raza y el estatus socioeconómico. El estudio incluyó datos demográficos y visuales de los niños que asisten a la escuela pública, de primero hasta quinto curso.

Los expertos coinciden en que los niveles educativos deben ser parecidos de escuela a escuela y de región a región. Los resultados de las pruebas estandarizadas indican tanto el nivel académico como las fortalezas y debilidades de los niños. Para muchos niños, estas pruebas estandarizadas comienzan en los cursos de primaria. Una de las pruebas estandarizadas de primaria es la Iowa Test of Basic Skills (ITBS). Consiste en 21 calificaciones diferentes. Las secciones de la prueba se administran teniendo en cuenta el curso académico del niño. Esta prueba se usa desde hace muchos años (1935) y se realiza periódicamente para asegurarse de que las normas se cumplen correctamente. La prueba es apropiada para ser administrada a niños desde la guardería hasta octavo curso. Se ha demostrado su fiabilidad y validez.

Se sugirió que el bajo estatus socioeconómico puede ser un factor causal en la caída del rendimiento académico. Se relacionan las condiciones raciales y situaciones socioeconómicas bajas con las pobres notas académicas. Esto no quiere decir que la raza y el estatus socioeconómico bajo causen el pobre rendimiento académico, ya que la falta de habilidades visuales ha demostrado ser un predictor del rendimiento académico y éstos, a su vez, se correlacionan con la raza y las variables socioeconómicas. Los factores visuales parecen tener una mayor afectación que la raza. Posiblemente los niños con fracaso escolar puedan aumentar las notas académicas mejorando sus habilidades visuales. De hecho, hay estudios que demuestran que realmente los resultados de las habilidades visuales han sido mejor predictores para las cuatro subpuntuaciones del ITBS que la raza y los grupos socioeconómicos. Se encontró que la raza y el estatus socioeconómico eran predictores bajos pero significativos en algunas variables de las pruebas del ITBS.

Se encontraron seis factores que predijeron al menos 11 o más habilidades del ITBS. Estos fueron, por orden, el VMI (19), el DEM en puntuación vertical (17), el resultado de la Ratio del DEM (13), el Test de la Frase Copiada de Wold (12), y el Motor Free Perception Memory Sub-Test, con 11.

Los dos test visuomotores, el VMI y el Test de Copiado de una Frase de Wold fueron los mejores predictores de éxito académico en este estudio en los niños de primer a quinto curso. La raza fue el séptimo mejor predictor y el estatus socioeconómico el octavo. La habilidad predictora del VMI y del Test de la Frase Copiada de Wold fueron muchísimo mejor predictores que la raza y el estatus socioeconómico. El Test de la Frase Copiada de Wold, un test de un minuto, es 16,55 veces mejor para los resultados del ITBS que la raza y 38,4 veces mejor que los factores socioeconómicos. De la misma manera, el éxito de predicción del VMI en el ITBS es 13,15 mayor a la raza. La predicción del VMI, cuando lo comparamos con el estatus socioeconómico, es 30,48 veces mayor.

Otras pruebas visuales también fueron significativas para la predicción de los resultados del ITBS, aunque menos robustas que Wold y VMI. Estas incluyen *agudeza visual*, *procesamiento de la información auditivo-visual*, *motilidad ocular*, *habilidades binoculares*, *habilidades acomodativas* y el *estado refractivo*. Se encontró que la *agudeza visual* en visión próxima y visión lejana y los resultados *autorefractivos* (AR) tenían correlación con las notas académicas u el *procesamiento visuoverbal* con el resultado medido del tiempo vertical en el DEM (Development Eye Movement Test). El DEM vertical requiere mirar a los números y después nombrarlos. Esta habilidad automática requiere un símbolo visual para que sea convertido en una respuesta verbal, es decir, la forma rudimentaria de la lectura. Las habilidades oculomotoras, que se miden mediante el resultado del tiempo horizontal y las Maples Ocular Motor Test, están también correlacionadas. En el campo de las medidas binoculares el Hewell Card (fuera de las forias del foróptero), el PPC y la esteroagudeza están correlacionadas en los resultados del ITBS. Finalmente, se encontró que las tres medidas de la acomodación (amplitud, retardo y flexibilidad) estaban relacionadas con las notas académicas. Esta información apunta a una solución que hasta ahora no había sido considerada universalmente. Las habilidades visuales y los síntomas asociados con estas disfunciones pueden ser fácilmente medidos y modificados con técnicas optométricas.

Se propone la realización futura de un estudio controlado para evaluar si el tratamiento de los factores visuales identificados en este estudio que podrían afectar a las notas académicas. El tratamiento visual podría incluir prescripciones ópticas, ergonómicas y especialmente procedimientos terapéuticos. Este

estudio se demostraría si tal tratamiento tuviera un impacto estadísticamente significativo en las puntuaciones del ITBS o en alguna otra prueba académica estandarizada comparable.

Las habilidades visuales se pueden mejorar. Es posible que la mejora de las habilidades visuales pueda ser una parte significativa para la solución para este problema de fracaso escolar. Claramente, este problema es multifactorial, pero la mejora de la motilidad ocular, binocularidad, acomodación y particularmente las habilidades motoras visuales y de percepción visual solo podría ayudar en general.

El artículo evidencia que las habilidades visuales motoras, de motilidad ocular, de binocularidad, acomodativas y de percepción visual son factores significativos en niños con malas notas en el test académico estandarizado Iowa Test of Basic Skills (ITBS). La raza y los factores socioeconómicos son menos significantes para la predicción de muchas de las puntuaciones en el ITBS.

El artículo también indica que se necesita instituir un estudio multifactorial, prospectivo y aleatorio para investigar que los niños que reciben un cuidado optométrico óptimo podrían mejorar su rendimiento académico, como se mide en el ITBS.

## **2.2. Problemas visuales y aprendizaje**

En los niños preescolares, la instrucción académica atribuye relativamente mayor demanda en las habilidades del procesamiento de la información. También es importante que el reconocimiento esté acompañado de memoria visual. Los períodos sostenidos de trabajo en visión próxima son poco frecuentes y los estímulos visuales (letras) son relativamente grandes y ampliamente espaciados. La eficacia visual y la velocidad de procesamiento visual se vuelven relativamente más significativas en los cursos más avanzados. Las demandas de lectura aumentan con la necesidad de lograr realizar las actividades apropiadas de cada curso en la comprensión lectora (fluidez) durante períodos más largos de tiempo, cuando las letras y el texto son más pequeños y con menos espacios entre sí. De la misma forma, este aumento de las actividades en visión próxima durante más tiempo se convierte en un factor de riesgo significativo para el desarrollo de problemas de eficacia visual. Las demandas de lectura y fluidez de la escritura crean una obligación para una eficacia visual.

### 3. Etapas del aprendizaje

---

El análisis de las tareas en la lectura puede dar una idea de la influencia de la visión en el problema de aprendizaje. Es importante diferenciar entre el aprendizaje de la lectura y la utilización de la lectura como herramienta para aprender, porque estos dos aspectos de la lectura requieren diferentes funciones visuales.

Las fases tempranas del aprendizaje de la lectura crean una gran demanda en factores de percepción visual. En los primeros cursos escolares, el plan de estudios está muy cargado de tareas que requieren el reconocimiento y el recuerdo de las formas. La buena capacidad en el reconocimiento de la orientación del estímulo visual es un factor importante. Estas capacidades son fundamentales para la adquisición de las habilidades básicas para el aprendizaje de la lectura. El desarrollo de la carga visual en las habilidades visuoperceptivas también está influenciado por el método en particular que utilice el profesor. El método de “Mirar y decir” en la lectura es muy importante para la capacidad de recordar las formas de las palabras. Las palabras que se presentan aisladas no permiten utilizar el contexto para ayudar al lector principiante al reconocimiento de la palabra. Esto hace que la demanda del recuerdo visual sea muy importante.

Varios programas de lectura se basan en enfoques lingüísticos y semánticos que también ofrecen ayuda para descifrar la palabra desconocida. Como consecuencia, un niño de preescolar o primer curso de primaria al que se le ha instruido el método “Mirar y decir” y que muestra una capacidad visuoperceptiva inadecuada o retardada, se le puede considerar como discapacitado en la lectura. El mismo niño puede ser menos discapacitado si el enfoque de instrucción se basa en el método de “Lenguaje global” o se le ofrece una oportunidad para utilizar otras señales para ayudar al reconocimiento visual. Esto no significa que un método de enseñanza sea mejor que el otro; hay diferentes enfoques para enseñar a leer, cada uno con sus ventajas e inconvenientes. Sin embargo, desde un punto de vista optométrico, es necesario conocer el sistema concreto que se le ha impartido al niño, ya que esto permite un análisis perspicaz de cómo las disfunciones visuales desempeñan un papel importante. Hay niños que fracasan en el aprendizaje de la lectura porque el programa de aprendizaje utilizado asume un nivel de competencia en el reconocimiento y memoria visual que no dominan. En estos casos, puede ser de gran ayuda encontrar otras estrategias de enseñanza alternativas apropiadas para el remedio de la disfunción visual del niño. Aunque la demanda de las habilidades visuoperceptivas del plan de estudios depende del método de instrucción utilizado, la percepción visual de las formas juega el mayor papel en adquirir facilidades para el reconocimiento de la palabra.

Estos aspectos de la visión que relacionan la capacidad de mantener la atención no son importantes en cursos superiores. En los cursos más altos hay muchos más requerimientos visuales. La acomodación y la visión binocular son más importantes cuando el niño ya realiza tareas más prolongadas y de mayor atención. La coordinación ojo-mano es importante cuando la escritura se usa como refuerzo de la lectura para la ayuda de un futuro reconocimiento de la palabra escrita. Un niño con un pobre control grafomotor puede mostrarse fácilmente frustrado durante esta actividad.

A medida que el dominio de la lectura incrementa y se pueden llevar a cabo más estrategias para el análisis de la palabra, la contribución de la percepción visual tiende a reducirse e incrementa la importancia de otros factores visuales. Como norma general, las disfunciones en la acomodación o en la visión binocular incrementan los desórdenes en las demandas lectoras cambiando el énfasis del reconocimiento y análisis de la palabra al hecho de permanecer leyendo durante más tiempo seguido.

Es muy posible que no haya repercusión de problemas acomodativos o de visión binocular para un niño que acaba de comenzar la escuela, ya que el niño adquiere la capacidad de reconocer la palabra e intenta sostener la lectura en periodos largos con cambios más pequeños, donde los problemas de fusión o acomodación empiezan a ser críticos. Muchos niños tienen un buen proceso de aprendizaje en la lectura pero empiezan a fracasar a partir de tercer o cuarto curso. Es en este punto cuando el tamaño de la letra se reduce. Ahora, la capacidad para sostener la atención confortablemente cambia de consideración esencial e interfieren las disfunciones en las capacidades visuales. En los primeros cursos escolares se necesita menos el sostenimiento de la atención.

Los cambios recientes en el sistema educativo están modificando la percepción del papel que juega la visión en estos aspectos. Los problemas visuales que producen fatiga cada vez se manifiestan antes, de modo que los problemas en visión binocular y acomodación a veces interfieren antes de cuarto curso. Es muy importante conocer el programa de educación así como el nivel de lectura del niño para una evaluación adecuada en la contribución de los problemas de visión binocular y acomodación para las dificultades en la lectura.

En la tabla siguiente se resumen las actividades, habilidades requeridas y los factores visuales que hacen falta para estos dos estados diferenciados del aprendizaje:

	<b>Aprender a leer (hasta los 7 años)</b>	<b>Leer para aprender (a partir de los 7 años)</b>
<b>Cómo</b>	Letra por letra: grafema – fonema.	Reconocimiento de las palabras enteras.  Mapa mental: memoria visual “fotografía”.
<b>Objetivo</b>	Reconocimiento de la palabra: c-a-s-a.	Extracción del significado: La casa de Pablo está en la calle principal del pueblo.
	Habilidades visuales del tipo perceptivo, como la orientación visuoespacial y la discriminación y memoria	Se vuelven más importantes las habilidades acomodativas y de vergencias.

<b>Habilidades necesarias</b>	<p>visual.</p> <p>Letra más grandes y con pocas palabras en cada página.</p> <p>Métodos fónicos requieren un examen más profundo y cuidadoso de los detalles internos de las letras individuales.</p> <p>La actividad de lectura no es demasiado larga.</p> <p>Escribir puede ser un refuerzo en la lectura.</p> <p>Inspección secuencial exacta de las palabras.</p> <p>Capacidad para mantener la atención.</p>	<p>Se hace pequeña la medida de las letras y aumenta el número de palabras por hoja.</p> <p>Señales fónicas o lingüísticas son más asequibles en la lectura.</p> <p>Períodos más largos de lectura.</p> <p>Incrementa la importancia del contexto para el reconocimiento de la palabra.</p> <p>El análisis de la palabra es más automático con menos necesidad de depender de la percepción de la forma.</p> <p>El énfasis cambia a la comprensión y la velocidad.</p> <p>Aumentan las exigencias lectoras tanto en velocidad como en comprensión.</p>
<b>Factores visuales importantes</b>	<p>Percepción visual de las formas y discriminación visual, incluyendo la capacidad de tratar la orientación direccional.</p> <p>Motilidad ocular precisa.</p> <p>Memoria visual.</p> <p>Capacidad de integrar los estímulos auditivos con los visuales.</p>	<p>La acomodación y la visión binocular son más importantes.</p> <p>El control oculomotor es importante para la ausencia de omisiones, adiciones, reiteraciones y traslaciones de las letras o palabras.</p> <p>El papel de la percepción de</p>

	La coordinación ojo-mano es importante cuando la escritura se usa como refuerzo de la lectura.	la forma es menor.
--	--	--------------------

**Cuadro 1.** *Diferencias en las actividades y requerimientos de las etapas de aprendizaje.*



## 4. Integración visuomotora

---

La integración visuomotora (o respuesta motora visual guiada) es la capacidad general para coordinar las habilidades del procesamiento de la información visual con las habilidades motoras. Esta acción enfatiza un componente de la integración visuomotora: la capacidad para integrar las habilidades de percepción de la forma con el sistema motor fino para reproducir patrones visuales complejos. La integración entre el ojo y la mano es necesaria para realizar una serie de tareas como construir puzles, colorear o escribir. Ésta incluye tres procesos: el análisis visual de los estímulos, el control motor fino (o la coordinación ojo-mano), y la conceptualización visual, que incluye la integración de los procesos entre sí. Las disfunciones en cualquiera de estos procesos pueden influir en el resultado global. Además, cuando el niño empieza la escuela, las habilidades para copiar son importantes para el rendimiento académico exitoso. Niños con disfunciones o retrasos visuomotores tendrán dificultades para copiar escribiendo correcta y eficazmente. Las pruebas para el diagnóstico de la coordinación motora fina, por tanto, son muy importantes. Por ejemplo, si el análisis visual y la coordinación de las habilidades motoras finas están en el rango normal, pero el rendimiento en la integración visuomotora es deficiente, las dificultades radican en la fase de integración de procesamiento.

### 4.1. Deficiencias en las habilidades visuomotoras

**Los signos y síntomas clínicos más característicos de la deficiencia en las habilidades visuomotoras son los siguientes:**

- Dificultad para copiar de la pizarra.
- Retrasos, errores y/o confusiones en la lectura.
- Inversiones de letras o transposiciones en la escritura.
- Mala separación y organización de los trabajos escritos.
- Dificultad para escribir sobre las líneas impresas que se dan como pauta.
- La desalineación de los números en columnas al hacer los problemas de matemáticas.
- Peor ortografía escrita que oral.
- Una mala postura al escribir, con o sin tortícolis.
- Rotación de papel exagerado al escribir.
- Agarrar el lápiz de forma torpe.

La mayoría de las pruebas de integración visual motora, por lo general, requieren que el sujeto copie formas geométricas progresivamente complejas. La prueba de Rosnel Test of Visual Analysis Skills tiene una matriz espacial para reproducir formas. La prueba de la Frase Copiada de Wold es una excepción, ya que pone a prueba la velocidad y exactitud en la copia de una frase, una actividad comparable con copiar tareas en el aula.

## 5. Desarrollo de la eficacia visual oculomotora

---

Una evaluación clínica del sistema oculomotor normalmente evalúa 3 tipos de movimientos oculares: fijación, movimientos de seguimiento y sacádicos. Los movimientos oculares son esenciales para la efectividad del desarrollo visual. Por ejemplo, los sacádicos cambian la fovea al lugar de interés y así se puede procesar la información. Otro ejemplo de la importancia de los movimientos oculares para el procesamiento visual es la lectura, en la cual se tienen que hacer series de pequeños sacádicos y pausas cortas de fijación.

Las respuestas visuomotoras se pueden analizar con la teoría del bucle cerrado. En este enfoque, el output motor influye en el input visual a través de un sistema de retroalimentación. El modelo del bucle cerrado consiste en cuatro componentes interconectadas entre sí: el output, las unidades de procesamiento central (la unidad de programación estándar y motora), el output y los bucles de retroalimentación. *Laszlo* y *Bairstow* desarrollaron un modelo específico de la integración motora usando esta teoría para describir las respuestas visuomotoras cuando se copian figuras.

El input se relaciona con la información que recibe el sujeto antes de copiar. La información respecto las condiciones ambientales relaciona la información visual con las formas de las figuras geométricas y el instrumento que se utiliza para escribir. Es necesario que haya una consciencia cinestésica del cuerpo y de la posición de las extremidades para asumir una correcta posición cuando se copia. Las instrucciones que se dan para realizar la tarea pueden influir en el rendimiento del niño. Por ejemplo, si las instrucciones dadas enfatizan en que el niño debe ser más rápido y tener menos en cuenta la limpieza y buena letra, el niño pondrá más esfuerzo en acabar antes aunque lo haga sucio o ilegible. Las instrucciones deben indicar la necesidad de reproducir una figura con el tamaño y forma que le pertenece y el niño se tiene que concentrar para hacerlo rápida pero acuradamente.

La información del sistema del input se procesa por el estándar, que es el primer paso de los componentes del procesamiento central. Los componentes del proceso estándar y central son parte del sistema nervioso central, pero no trabajan en las áreas corticales correspondientes. Las áreas neurológicas de la memoria rastrean si ha habido intentos anteriores para copiar esas figuras o similares y así establece el nivel de motivación para realizar la tarea. Teniendo en cuenta esto, el estándar formará un plan de acción planteando: el punto de salida, la dirección del movimiento, hacia dónde se debe cambiar la dirección y cómo lograr el cierre final para acabar la copia. Cuando se forma uno de los planes de acción, el estándar releva la información a la unidad de programación motora, que es el segundo componente del sistema central de procesamiento. En la unidad de programación motora se lleva a cabo la activación de las unidades motoras para la dominancia manual.

El output es el movimiento motor que se hace cuando el niño está copiando. Como parte del sistema del bucle cerrado, dos bucles de retroalimentación recogen información anterior a la estándar. Este bucle de descarga es todo el camino que recorre la señal enviada desde los músculos. La retroalimentación sensorial proviene de la información de los movimientos motores, que es monitorizado por el estándar. Hay dos tipos de información sensorial: la información cinestésica del cuerpo, que es generada por los músculos receptores, y la que da información sobre la posición de las

extremidades y su movimiento en extensión, dirección, velocidad y fuerza. El bucle de retroalimentación trabaja en acorde con el sistema de retroalimentación cinestésica para detectar errores.

¿Qué se desarrolla en la capacidad para dibujar figuras? Laszlo y Broderick han investigado cambios en el comportamiento en la copia con el desarrollo de los niños. Especialmente, estudiaron la precisión observando cuando se dibujaba un cuadrado y un diamante. Se comparó la figura copiada con la de la tarjeta de referencia en niños de 5 a 12 años y en adultos. Se vio que los diamantes eran especialmente difíciles para los niños de 5-6 años, que hicieron muchos intentos fallidos. La media porcentual de errores mejoró en los sujetos de más de 15 años.

Los niños más pequeños tuvieron dificultad para copiar el diamante por su deficiencia en la capacidad de dibujar líneas oblicuas. Este test puede confirmar la hipótesis haciendo que los niños tracen un diamante y compararlo con el dibujo que se da. Se necesitan los mismos movimientos para trazar y escribir, aunque las demandas para los movimientos motores son menores. Incluso con solamente 5 años, los niños son capaces de trazar satisfactoriamente un diamante reconocible. Tienden a desviarse de la línea más que los niños mayores (por las pobres capacidades motoras finas), pero son capaces de completarlo satisfactoriamente antes de la edad esperada para el desarrollo mental. Estos resultados indican que la programación del espacio y las capacidades de planear son una fuente de dificultades para los niños más pequeños y que estas habilidades se desarrollan con la edad. Los niños más pequeños necesitan señales visuales externas para ayudarles a organizar un plan visuomotor apropiado y poder dibujar formas complejas. Otro factor contribuyente para el desarrollo visuomotor es mejorar las capacidades para usar la retroalimentación visual y cinestésica y poder monotorizar y actualizar la realización del dibujo. Los niños más maduros son capaces de usar la información de retroalimentación para poder cambiar el método de realización.

## 6. La escritura

---

### 6.1. Coordinación visuomotora para la escritura

Escribir es ejecutar un gesto, fruto de la puesta en marcha de determinadas áreas cerebrales en las que se conciben y controlan los movimientos. Estos han de prepararse, programarse, elaborarse y controlarse de forma que están implicadas la conciencia y la voluntad. Escribimos lo que pensamos, sentimos, imaginamos, oímos, vemos, copiamos,... Lo más específico de la escritura es la producción de un mensaje comprensible para la visión, que no se limita a la realización material de un grafema; es la descodificación de una idea, sonido o sensación que se lleva a cabo en un nivel elemental, fonológico, léxico o semántico y comprensivo.

El modelo gráfico es el resultado del mensaje que se va a transcribir. Puede proceder de la imaginación, de la memoria, del pensamiento o del entorno y requiere la actuación de las áreas cerebrales que perciben, codifican, etc, según *Serratrice y Aviv, 1997*, y son: Áreas del lóbulo prieta, Área motora suplementaria que representa una interfase entre el cerebro emocional y el cerebro motor, Área subcortical que integra los núcleos grises centrales y el cerebelo y desempeña un papel regulador y modulador del movimiento.

#### 6.1.1. Mecanismos de la escritura

Los procesos que intervienen en la escritura son:

**1º. Percepción y comprensión por parte del cerebro de lo que se va a escribir:** Están implicadas para la audición, la corteza cerebral auditiva primaria, temporal asociativa específica; áreas occipitales para los mensajes visuales, asociativas específicas, denominadas periestriadas, que tratan estas informaciones visuales y las integran. Así, según sea el mensaje, se percibe y se descodifica.

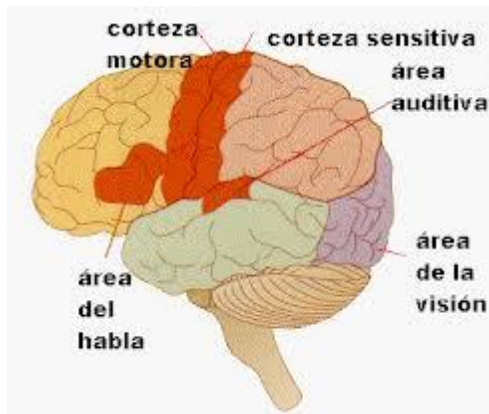
**2º. Representación iconográfica de las letras y de las palabras, concepción e idea del gesto gráfico:** Los fonemas o lo percibido visualmente, que se convertirá en grafema, se desarrolla en dos regiones de la corteza asociativa temporoparietaoccipital izquierda. Múltiples regiones cerebrales interfieren y aportan información sensorial y el trazado mecánico de las letras y palabras, el recuerdo, la selección y también los dos hemisferios cerebrales intervienen en la elaboración de lo que será el gesto gráfico.

**3º. La corteza motora primaria da la orden a las neuronas motoras de la médula espinal de contracción preprogramada de los músculos de la mano:** El inicio depende de las áreas motoras suplementarias derecha e izquierda, responsables de la intención del movimiento. Después, la corteza frontal premotora estabiliza los músculos de la mano para permitir la sujeción del lápiz y organiza la armonía del movimiento.

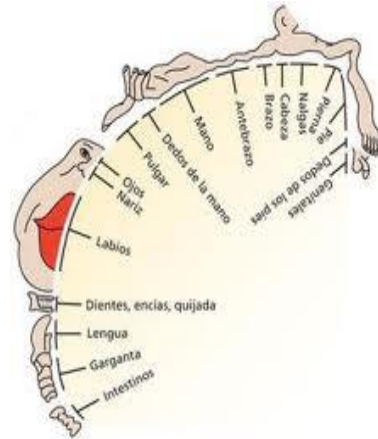
En los circuitos están implicados el tálamo, el cerebelo y los núcleos grises centrales. La corteza recibe información de la ejecución del gesto por las aferencias procedentes de los músculos mientras que el control visual evita y corrige secundariamente los errores. Mediante el cuerpo calloso, (que une los dos hemisferios cerebrales) las manos derecha e izquierda son capaces de escribir gracias a la

transmisión hasta el hemisferio derecho del concepto del gesto de escribir del hemisferio izquierdo y viceversa.

La realización concreta del gesto gráfico se efectúa mediante el cerebro frontal programador, a la que contribuyen los núcleos grises centrales y el cerebelo.



**Figura 1.** Áreas cerebrales.



**Figura 2.** Homúnculo de Penfield.

### 6.1.2. Evaluación de la coordinación visuomotora

La integración visuomotora en la edad escolar se evalúa usualmente haciendo copiar a los niños una serie de diseños geométricos usando una hoja y un lápiz.

La habilidad de controlar y manipular la escritura requiere una habilidad motora fina adecuada y es un componente para el rendimiento en los test visuomotores. Unas de las formas más simples de investigar esta habilidad es observando la manera de coger el lápiz de los niños. Gardner investigó las tres formas más frecuentes de coger el lápiz de los niños de 5 a 15 años. El primer tipo es el “Agarre de simio”, en el que el lápiz se coge abrazándolo con el dedo gordo. El pulgar normalmente cubre el dedo índice y 2 o más dedos envuelven todo el lápiz. Los niños que usan este tipo de agarre normalmente no utilizan los dedos, la muñeca o el antebrazo para controlar los movimientos, sino que el movimiento viene desde más arriba del codo y esto es un movimiento primario motor grueso.

El segundo tipo es el “Agarre intermedio”, que es una transición del agarre de simio a una forma normal adulta. Son esenciales los tres primeros dedos para el agarre, donde el lápiz es abrazado por el dedo pulgar, índice y corazón. La característica significativa de este agarre es que el dedo índice y el corazón están más tiesos que flexionados. Como resultado, el lápiz está normalmente más rígido y el control primario viene del antebrazo más que de los dedos y la mano.

El tercer tipo es el “Agarre de pinza o de trípode”, que es considerado como el de los adultos. El dedo pulgar, índice y corazón se usan para abrazar el lápiz pero los dedos están más flexionados que en el agarre intermedio. El lápiz toma contacto con las puntas de los dedos, donde descansa entre el índice y los dedos medios. Con este agarre, el lápiz está menos cogido y es más fácil moverlo en todas direcciones. El movimiento primario viene de los 3 primeros dedos y no de la mano o del antebrazo.

Esto indica que los movimientos motores finos son más sofisticados y se usan para controlar el lápiz, no como en el “Agarre de simio” y el “intermedio”, que tienen menos precisión de los movimientos.

Un estudio de *Gardner* investigó la frecuencia de los tres tipos de agarre del lápiz en los niños de 5 a 15 años. Los niños que no utilizaban ninguna de las categorías de agarre del lápiz descritas anteriormente fueron excluidos del estudio (5%). A los 5 años, cuando los niños van a empezar la primaria, un 57% usaban el “Agarre de trípode”, un 30% el “intermedio” y un 13% el “de simio”. En los niños de 7 años, un 70% utilizaban el “Agarre de trípode”, pero un 11% aun usaban el “Agarre de simio”. A los 9 años, el 85% de los niños usaban el “Agarre de trípode” y por encima de esa edad, el 90% usaban el mismo. Estos resultados indican que un número significativo de niños en los primeros años de escuela utilizarán el agarre del lápiz “de simio” o el “intermedio”.

## 6.2. Habilidades oculomotoras para la escritura

La escritura está influenciada por el desarrollo de la percepción motora. Muchos niños logran tener suficiente facilidad para aprender a escribir en primer curso, pero otros no. La terapia visual optométrica puede ser bastante efectiva para los que muestran retrasos en el desarrollo de la coordinación en la escritura. La educación perceptual se puede dirigir a mejorar la escritura cuando hacen párvulos, o en primero, segundo o tercero de primaria. Cuando se empieza el tratamiento tarde, hay problemas para mejorar la escritura porque cambia la naturaleza de la realización de esta tarea. La mejora de la percepción visual y de la coordinación ojo-mano es esencial para la época en la que el niño está controlando los movimientos de la mano para mejorar inmediatamente las habilidades de escritura. Después, sin embargo, escribir conlleva a un incremento de la dependencia de la memoria motora que no está controlada con la utilización de la dirección visual cuando se forman las letras. Esto es porque los adultos generalmente no mostramos una mejora de escritura a no ser que hagamos un esfuerzo sistemático para reaprender a escribir. Muchos niños no hacen ese esfuerzo, particularmente si la tarea es difícil desde el principio.

Un agarre del lápiz que inmovilice la muñeca y cuando se escriba solo se haga con los movimientos de los dedos es indecente para la respuesta adaptativa. Idealmente, la escritura debe representar la culminación de cambios graduales de actividades motoras gruesas a finas. Esto podría consistir con un desarrollo normal y conducir a una escritura apropiada sin necesidad de esfuerzo. Los niños aún no están psicológicamente preparados para escribir, pero los que son forzados para mejorar con presión por parte del profesor o de la familia, pueden dominar la escritura haciendo un esfuerzo inusual. Otros no pueden hacer el esfuerzo necesario y evitan hacer la tarea, haciendo la letra lo más pequeña posible e ilegible. Estos niños normalmente son acusados de ser perezosos y sus letras ilegibles requieren todavía más esfuerzo de lo que creen. Por desgracia, la discapacidad



**Figura 3.** Ejemplos de agarres correcto e incorrecto del lápiz.

grafomotora limita el desarrollo del lado literario de la escritura. Estos niños no redactarán por su falta de capacidad para impregnar sus ideas en un papel. Hacen las respuestas lo más cortas posibles (p.e.: aquellos que requieren la menor cantidad de palabras). En estos casos, pedirle al niño que vuelva a escribir algo pero más limpio es casi un abuso.

El diagnóstico para un niño pequeño que muestra una escritura pobre no es fácil. Es necesario diferenciar entre los componentes perceptivos y motores del complejo perceptomotor. Si el problema es atribuible al retraso del desarrollo perceptual, el tratamiento optométrico podrá producir una mejora en la escritura que viene de una mejora de las capacidades perceptuales. Sin embargo, el problema a veces está más en la misma capacidad motora que en la deficiencia perceptual. Es necesaria una observación minuciosa además de puntualizar los resultados de los test estandarizados de la integración visuomotora. Es preferente personalizar el test en vez de profundizar en la naturaleza del problema. Hay algunos niños que actualmente se dan a sí mismos instrucciones verbalmente cuando están copiando las formas geométricas y que se dan cuenta inmediatamente de sus errores en cuanto los hacen. Las pruebas de las capacidades motoras en la mano ayudarán a sí mismas a diferenciar la percepción motora. Si el problema es primariamente motor, el grado de deterioro así como la facilidad general motora, determinará la máxima mejora posible con la terapia. También puede haber influencias en los factores genéticos. Se debe tomar precaución si existe una historia familiar de deficiencia motora prediciendo en grado de mejora que se espera.

También se debe saber diferenciar entre retraso y una realización sensoriomotora anormal. Niños con algún síndrome cerebral (p.e.: disfunción cerebral) muestran patrones de respuesta característicos en los test de copiar o de percepción visual. Responden de manera diferente a los otros niños que simplemente tienen un retraso en el desarrollo. Aunque los dos grupos pueden ayudarse con terapia visual, con los primeros no será lo mismo. Los que tienen una disfunción neurológica mejorarán gratamente, pero el resto de problemas fundamentales persistirán aun después del tratamiento exitoso.

El análisis de la tarea puede ayudar a predecir el plan del tratamiento. Si el niño está todavía en el estado de guiar la visión de los movimientos motores a la escritura cuando forma las letras, lo hace de forma que las letras sean lo más legibles posible. Si el niño no está del todo concienciado con el plan de formación de la letra pero aun así hace los movimientos de la mano y los dedos automatizados, el resultado será más fácil, una escritura más regular pero no necesariamente con mejor formación de las letras. En los cursos escolares, enfatizar o no en la escritura y el estilo personal de cada niño serán influencias en la manera en la que el tratamiento optométrico podrá afectar en la escritura.

Muchas escuelas o profesores particulares ayudan a que el niño tenga orden y a que su escritura legible. Otros no están concienciados en la mecánica de escritura y eso les hace no tener cuidado si las letras que forman los niños son normales o no para su edad. Unos invierten tiempo en ejercitar la escritura, mientras que otros solamente están interesados en el lado creativo de la escritura (p.e. el mensaje y la literatura del contenido). Es vital que el optometrista sea consciente de las verdaderas demandas de cada niño. En el caso de un niño brillante pero con un ligero retraso en el desarrollo motor fino, puede que solo sea necesario informar al profesor para que empatice con el problema y se le pueda poner solución.



## 6.3. Pruebas diagnósticas de motricidad y escritura

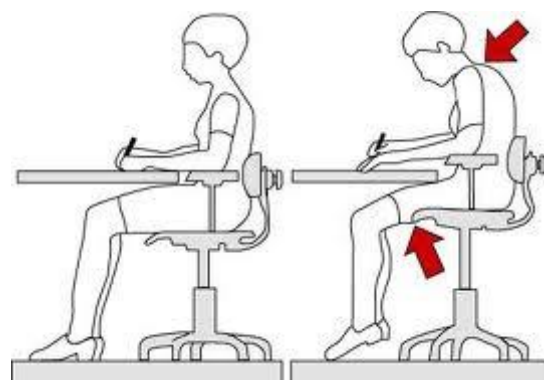
### 6.3.1. Control postural

La postura está relacionada con la posición al escribir, la utilización de los dos ojos para leer y otros aspectos relacionados con el aprendizaje. Por este motivo, es muy interesante conocer el control postural y detectar posibles problemas que puedan desembocar en otros, como es el caso de la escoliosis de espalda.

➤ **Espalda: Alienación anterior, posterior y lateral.**

Observar los pies, rodillas, espalda, glúteos, hombros:

- Altura comparativa de los dos hombros.
- Un hombro más alto.
- Rodilla un poco girada.
- Curva de espalda pronunciada.
- No alineado con los glúteos.
- Estado general al estudiar: cansancio, fatiga ocular,...



**Figura 4.** Ejemplo de mala postura al escribir.

➤ **Escoliosis.**

En la edad escolar las desviaciones más frecuentes de la columna vertebral son la hiper cifosis dorsal que se traduce en una espalda redonda o chepa y, sobretodo, la escoliosis que es una desviación lateral de la columna.

➤ **Malos hábitos posturales de los niños que pueden llevar a una escoliosis.**

- Apoyarse siempre sobre el mismo miembro inferior flexionando el contrario.
- Recostarse siempre sobre el mismo lado en la silla y apoyar solo un brazo en la mesa.
- La asimetría o desigualdad en la longitud de las piernas.

Si estas alteraciones se detectan en los niños cuando son pequeños, cuya columna vertebral es aún muy elástica y flexible, es posible que esa desviación pueda ser corregida. Por el contrario, si el niño no es observado, controlado y tratado a tiempo, cualquiera de estas alteraciones pueden desembocar en un deterioro: dolores de espalda o cuello, alteraciones de la movilidad e incluso, en los casos más extremos, alteraciones graves que comprometan su salud (pueden afectar a órganos vecinos de enfermedades pulmonares y del corazón, alteraciones neurológicas por compresión de nervios, etc.).

La detección temprana en el centro escolar es muy importante. Los niños pasan muchas horas bajo la observación de los maestros en diferentes posturas, por lo que éstos son los indicados para detectar posibles alteraciones. *“Por ello, se debe detectar una mala postura cuando ésta aún no es muy aparente, lo que requiere una observación especial de los profesores, que pasan muchas horas al día con los niños y tienen la oportunidad de detectar esas desviaciones en sus inicios”, Gil Verona, 1999.*

➤ **Pautas de observación para detectar problemas de espalda**

- Cómo se sienta el niño.
- Si se inclina demasiado sobre la mesa.
- Si la mesa es demasiado baja.
- Si se apoya de lado en la silla y en la mesa para escribir.
- Si esa silla no se ajusta a su altura.

El profesor debe tener siempre presente que las alteraciones de la columna vertebral pueden surgir en cualquier momento y que, si se detectan en sus etapas iniciales, las posibilidades de corrección serán mayores, evitándose muchos posibles problemas que podrían afectar a la calidad de la vida del niño cuando llegue a la edad adulta.

Cuando se observa alguna anomalía, por pequeña que parezca, es conveniente informar a los padres para que éstos lleven a su hijo a una revisión médica. Si hay médico en el colegio que realiza revisiones periódicas a los alumnos, debe incluir la observación de la espalda y remitir al profesional competente en los casos en los que se considere necesario.

### 6.3.1. Pruebas diagnósticas de la escritura

En primer lugar, es conveniente observar los aspectos básicos que indican la preparación para escribir:

- Manifestar deseos de escribir
- Coordinación visuomotora para utilizar adecuadamente el ojo y la mano conjuntamente
- Orientación visuoespacial
- Discriminación y memoria visual
- Discriminación y memoria auditiva
- Interiorización de la direccionalidad de la escritura de izquierda a derecha
- Preferencia manual establecida

En función de estos aspectos, y de las posiciones y posturas necesarias para realizar una ejecución óptima del gesto gráfico, un buen diagnóstico de escritura viene dado por la aplicación de pruebas de escritura como las siguientes:

➤ **Prueba Neuropsicológica**

Un diagnóstico completo que aporte información acerca de todas las causas posibles de las dificultades de la escritura, debe incluir, lógicamente, el análisis de los factores neuropsicológicos que influyen en la escritura:

- Funcionalidad visual, auditiva y táctil
- Motricidad, área vestibular y destreza manual
- Coordinación visomotora
- Lenguaje
- Memoria

## ➤ Pruebas Básicas de escritura

<b>Posición del papel</b>	Observar si el papel está recto y el desplazamiento del brazo se realiza de forma lateral.... El papel inclinado permite la rotación del brazo para facilitar la escritura.
<b>Posición de los codos</b>	Lo correcto es que descansen sobre la mesa, apoyando el antebrazo de forma oblicua.
<b>Posición de la mano</b>	Realización de rotaciones internas y externas.  La mano se posiciona como prolongación del antebrazo.  Posición de la mano por debajo de la línea. Puede haber zurdos que tienden a pasar la mano por encima del texto escrito, lo que supone un obstáculo para la buena escritura.
<b>Posición de los dedos</b>	El lápiz se debe coger con el pulgar y el índice.  El pulgar no debe ir montado sobre el lápiz.  Se debe evitar la yema del pulgar y utilizar su extremo.  El índice no debe estar en hiperflexión o hiperextensión.
<b>Inclinación de la cabeza</b>	Control postural adecuado de cabeza, brazos, manos y dedos.  Posición correcta para utilizar los dos ojos.  Si la inclinación de la cabeza es exagerada hacia un lado, puede suprimirse la funcionalidad visual de un ojo y escribir de forma monocular, lo cual llevaría a una escritura deficiente y a impedir el desarrollo de la función binocular
<b>Topografía de la letra</b>	Escritura legible.  Estructura de frases y palabras correctas.  Utilización del espacio de forma adecuada.  Direccionalidad e inclinación correctas.

<b>Velocidad al escribir</b>	Realización de la escritura legible en el tiempo ordinario, en función de la etapa y edad del sujeto.
<b>Ortografía</b>	Aplicación de normas ortográficas (vocabulario y reglas), según programas previstos para cada curso.
<b>Orden y limpieza</b>	Escritura de palabras y párrafos de forma ordenada y limpia. Utilización de la escritura clara y ordenada.

**Cuadro 2.** Observaciones de escritura en el niño para diagnosticar malas posturas.

## 7. La Prueba de la Frase Copiada de Wold

---

### 7.1. ¿Qué es?

La Prueba de la Frase Copiada de Wold fue creada por Bob Wold, un optometrista estadounidense en el año 1970. Se definió como una de las pruebas recomendadas de la batería del profesor para identificar dificultades visuales motoras en los niños. La prueba se refirió posteriormente en varios textos y es una de las pruebas empleadas por algunos optometristas para evaluar las habilidades visuomotoras (W.C. Maples, O.D., M.S.).

Es una prueba cronometrada que consiste en copiar una frase en lo alto de una hoja en la mitad inferior de la página evaluando la velocidad y precisión que tiene el niño para copiar. Esta forma se asemeja a cuando el niño copia de la pizarra a un libro, una tarea necesaria para todos los días en clase pero sin tener en cuenta los movimientos oculares extremos. La prueba también nos permite conocer la escritura manual que realiza el niño.

Wold recomendó que el examinador observe la postura del paciente, el número de fijaciones, espaciado, vocalización, concentración, atención, fatiga, la formación de símbolo y el nivel de frustración mientras el paciente realiza la prueba. Wold no explicó cómo se tenía que anotar esta información o qué hacer con estos datos. Se publicaron las normas para los cursos de 2º a 8º.

En 1995, la Prueba de la Frase Copiada de Wold fue modificada para ampliar su rango de medición y perfeccionar las normas. La nueva versión, llamada the Wold Pacific Copy Test, comprende subpruebas de números y letras copiadas y mediciones de la cabeza y el movimiento de los ojos que se anota cuando se realiza la prueba. Para obtener más información ver Laukkanen, Eliason, Kenison y Öland, *Optom y Vis. Ciencia*. 1995.

La utilidad del Wold es más evidente porque puede ser administrado en un grupo ajustado y requiere de unos minutos para su realización. La puntuación es el número de letras copiadas en 60 segundos y permite el uso de métodos estadísticos paramétricos para analizar los datos.

La facilidad que se le administró y calificó a la prueba de Wold tiene un gran potencial para el profesor en la clase para identificar a los niños con riesgo en los primeros cursos. La madurez visual impacta en el rendimiento académico. Esta prueba podría ser muy útil para la identificación temprana de los niños en el año antes de que se administren las primeras pruebas estandarizadas. Esta puede ser también muy útil para las escuelas que no tienen pruebas estandarizadas en su rutina. Sería un método muy rentable para identificar estos niños y poder hacer frente a los déficits potenciales que padecen pudiendo diseñar o implementar un programa de recuperación. Esto se podría demostrar cuando en el momento en que no se impartiera la realización del test hubiera un fracaso escolar demostrado en los niños disminuyendo sus potenciales. Esto puede ayudar en la calidad de vida de aquellos niños en los que el esfuerzo no acaba obteniendo resultados. La identificación temprana ayuda a que el remedio tenga beneficios para incrementar su potencial. Por otro lado, los niños con fracaso escolar son más propensos a tener dificultades competitivas en su puesto de trabajo en la edad adulta. Son más propensos a necesitar asistencia pública y a ser delincuentes sociales.

## 7.2. Realización de la prueba

Como se ha explicado anteriormente, este test de velocidad controlada está diseñado para la evaluación de la velocidad y exactitud del niño para copiar una frase. Este test se utiliza cuando existe una queja importante de los padres sobre la habilidad del niño para escribir y copiar. Además, nos permite obtener una muestra de la letra y la capacidad para copiar del niño antes de iniciar la terapia, que se comparará con la obtenida después de la terapia.

Sentar al niño en el escritorio o una mesa que tenga una altura apropiada para su tamaño. Asegurarse de que la silla está también la altura correcta.

Colocar la hoja de prueba en la mesa delante del niño. Lo mejor es colocar la lámina recta con el lápiz colocado encima del papel. Esto permite ver cómo cada paciente establece su postura y enfoque de la tarea a realizar desde una posición estándar. El conjunto formal de las instrucciones dadas en el trabajo de Laukkanen es: "Hay una frase escrita en la parte superior de esta página, quiero que la copies aquí abajo ( señale las líneas de abajo). Hazlo tan rápido como puedas, pero tan limpio como puedas".

Esto crea una tensión dinámica entre la velocidad y la pulcritud. Muchos niños se dan cuenta de que si van más rápido, esto les hará obtener un resultado más sucio y que al ir más despacio tienen más oportunidad de hacerlo más limpio. Como alternativa, puede que quiera ir a por todas y hacer la prueba con pulcritud con una cierta velocidad para ver el extremo de cómo la velocidad es el único criterio que afecta al resultado. En el momento de realizar la prueba, las indicaciones alternativas pueden ser algo así como: "Hay una frase escrita en la parte superior de esta página, quiero que la copies aquí ( señale las líneas de abajo) tan rápido como te sea posible. Realmente no me importa lo limpio que esté. Solamente necesito ser capaz de leerlo para saber que has copiado la frase completa, pero lo que realmente quiero ver es lo rápido que puede ir". Comience a contar en cuanto el niño haga la primera letra. Detener el tiempo en cuanto el niño termine la última letra. Las normas para cada grupo de edad se dan en cuestión de segundos, por lo que será mejor anotar el resultado en segundos para hacer la interpretación más fácil y directa.

Si un niño va muy despacio y ya ha demostrado todo lo que se necesita saber clínicamente en la primera línea de la prueba, puede detener la prueba antes de que finalice y simplemente registrar la cantidad de tiempo para completar la parte de la prueba. Es más fácil extrapolar ese momento para el resto de la prueba y así no se lleva al paciente a la frustración o un malestar innecesarios.

Se le permite al niño utilizar letra de imprenta o cursiva, lo que prefiera. Muchos se preguntan cómo deben hacer la prueba. Se sugiere que se le repita las instrucciones mencionadas. En caso de que pida una tercera vez, consideran simplemente diciendo: "Cualquier forma en la que puedas ir más rápido", y dejarlo así.

Observaciones a tener en cuenta mientras se realiza la prueba:

### ➤ ¿Cuál es la postura del niño?

Una tarea de escritura suele ser más exigente que copiar formas (por ejemplo, el VMI). Este aumento de la demanda se traduce a menudo en una postura diferente al escribir en comparación a la observada cuando se copian formas. La postura para escribir es a menudo más estrecha, el niño suele trabajar más cerca de la página, o inclinarse a un lado, para evitar el cruce de la línea media del cuerpo. La distancia de trabajo también puede cambiar con el tiempo, a medida que la prueba avanza, el cuerpo se va acercando a la hoja.

Para evitar el cruce de la línea media del cuerpo, el niño inclina o el cuerpo o el papel. De esta manera, hay un efecto de escritura ascendente o descendente que de lado a lado.

➤ **¿Cómo debe agarrar el lápiz el niño?**

Una vez más, debido al aumento de la demanda de la tarea, la manera de agarrar el lápiz puede cambiar cuando se escribe. El agarre del lápiz puede ser normal al dibujar formas, pero puede volverse a una forma inmadura, por lo general con el pulgar envuelto en el lápiz, cuando se empieza a escribir. Invierta tiempo para observar la mano, el número de dedos en contacto con el lápiz y cualquier desviación observada debida al agarre del lápiz.

➤ **¿En niño tiene que usar su otra mano para sostener la hoja?**

Algunos niños utilizan la mano con la que no escriben como apoyo de coordinación para estabilizar la inclinación de la escritura hacia la parte inferior de la hoja a medida que avanza la frase. Otros sólo pueden utilizar la que no escribe como un soporte para evitar el papel se deslice mientras que otros ni siquiera pueden tocar el papel con su mano no escritora. Esto ocurre a menudo cuando hay problemas con la integración bilateral cuando no se utilizan fácilmente los dos lados del cuerpo en conjunto.

➤ **¿Hay hiperactividad motora o vocalización?**

¿Hay movimientos de la lengua o la cabeza con relación a lo que está escribiendo el niño? Cuando se observa a algunos niños escribir, su lengua se mueve con relación a su mano. Otros, por ejemplo, susurran cada palabra antes de escribirla. La vocalización y los movimientos de la lengua son formas de exceso motor, que refuerzan la tarea. Algunos niños que mueven la lengua pueden no ser capaces mover la mano y la lengua por separado, lo que indica problemas de desarrollo con el control motor fino. A veces, la sobre activación motora se puede ver con grandes movimientos de cabeza, torso o incluso en algunas situaciones, con todo el cuerpo en movimiento cuando el niño realiza la copia.

➤ **¿El niño se pierde, omite o sustituye letras o palabras por otras?**

Por lo general, es más fácil para un niño no perderse si está copiando en la misma hoja. En general, es más difícil cuando copia de la pizarra a un libro, debido a un cambio mucho mayor en la distancia por el espacio que tienen que cambiar. Si un niño se pierde cuando lleva a cabo esta tarea de copiar la frase en la misma página, sin duda se va a perder cuando copia de la pizarra en clase. La pérdida de lugar cuando copia puede ser debido a varias razones que incluyen la reducción de la atención y la mala conciencia espacial por los movimientos oculares inapropiados.

Las palabras omitidas o que no estén en el orden adecuado también indican que el niño se ha perdido al copiar.

➤ **¿Cuántas palabras copia el niño en cada fijación?**

Se puede esperar que un niño mal lector copie letra por letra porque eso es exactamente lo que está haciendo, copiar letras, ya que no entiende lo que está copiando. Es como cuando un adulto copia algo que no está en su idioma y no lo entiende, sobre todo si no está familiarizado, como la escritura japonesa.

Para observar los movimientos del ojo del niño cuando copia, lo mejor es sentarse donde se puedan ver fácilmente, preferiblemente en frente del niño.



➤ **¿Cuál es el espacio, el tamaño y la formación de las letras?**

Que el niño varíe o no haga los espacios entre las palabras puede ser debido a varias razones. Puede ser que el niño no entienda lo que está copiando, por lo que los espacios entre las palabras no tienen ningún significado para él. También puede tener dificultad para juzgar la cantidad de espacio que debe dejar entre palabras. Algunos niños usan un dedo como indicador para saber los espacios entre las palabras. La variación del tamaño de las letras también puede ser evidente. También podría ser que las mayúsculas y minúsculas no fueran del tamaño adecuado respecto las unas a las otras o que no se escribieran en la misma línea. Estas observaciones pueden indicar un problema visual espacial.

Problemas de motricidad fina o problemas visuomotores pueden dar lugar a dificultades con la formación de las letras y que se escriban muy grandes.

➤ **¿Cuál es la atención del niño?**

¿El niño se distrae fácilmente con el movimiento o ruido o mira frecuentemente lo que hay a su alrededor? ¿El niño se cansa al avanzar la prueba? La pobre atención afecta al rendimiento en la mayoría de tareas. Sin embargo, algunos niños se distraen con facilidad para poder evitar realizar la prueba. Saben que no son buenos copiando rápido y por eso dirigen la atención hacia otro lado.

➤ **¿Hay alguna señal de frustración o esfuerzo excesivo?**

Ten en cuenta la marca hecha por la fuerza que hace con el lápiz sobre el papel y observa la mano del niño. Si aprieta demasiado, produciendo un 'nudillo blanco', el agarre del lápiz indica un esfuerzo excesivo, ya que el niño aprieta con tanta fuerza que el papel ha quedado exageradamente marcado.

➤ **Grabación**

Graba el trabajo del niño, ya que esto es siempre mejor que cualquier descripción que se pueda hacer. También es útil para comparar el rendimiento en esta prueba después de un programa de Terapia Visual. Hay muchas observaciones que pueden dar ideas sobre cómo ayudar clínicamente al paciente. Si no se es experto en examinar esta prueba, lo mejor es grabar todo lo que pueda. Así será más fácil relacionar lo que ve a las necesidades del niño.

➤ **Puntuación**

La puntuación bruta es el tiempo para completar toda la prueba. En aquellos casos raros cuando se decide parar la prueba antes de su finalización tendrá que contar el número de letras que se han hecho. Hay 110 letras en total en toda la frase. A continuación, puede calcular un porcentaje para extraer el tiempo y poder puntuar según el curso y la edad del niño.

Curso	Wold Original	Freeman	Grupo Maples	Pacific	Dinamarca
1		285	314		
2	166	220	148	179	328
3	157	165	107	135	
4	144	132	97	101	143

5	130	110	81	86	
6	121	99		72	93
7	113	88			
8	105	83			74

**Cuadro 3.** Puntuaciones en la Prueba de la Frase Copiada de Wold equivalentes a cada curso

Como se puede ver en la tabla anterior, hay bastante variación en el rendimiento de los diferentes grupos de la prueba. Las normas danesas se hicieron con un grupo relativamente pequeño en Dinamarca. Los números originales que usa Wold son tomados de otras muestras que no coincidían con estas. El trabajo de Maples and Pacific Collage of Optometry usaron este formato actual. Lo más correcto, con los grupos de mayor edad, sería tener en cuenta los datos del Wold original con cierto grado de sospecha.

Hay que recordar que la razón principal por la que Bob Wold puso esto junto no fue para cualificar numéricamente, sino como una prueba estándar para permitir observar todo lo citado anteriormente. El hecho de que también se puedan obtener unos resultados utilizándolo antes y después del examen visual es una ventaja añadida.

La Prueba de la Copia de la Frase de Wold es rápida, fácil de administrar y fácil de puntuar. Se correlaciona bien con la escritura y la copia de la capacidad. La larga lista de observaciones demuestra que esta prueba proporciona una gran cantidad de información útil sobre cómo escribe el niño, que es muy valiosa para el diagnóstico y la planificación del tratamiento.

### 7.3. Estudio de la prueba

Se realizó un estudio epidemiológico prospectivo (W.C. Maples, O.D., M.S. 2003) para tratar de verificar y posiblemente actualizar las normas publicadas anteriormente del Wold para los cursos escolares. Un segundo objetivo era el de comprobar si el criterio pasa/falla del Wold podía ser predicativo para el rendimiento general/global de las clases. Esta prueba sencilla proporciona al profesor una oportunidad para confirmar tempranamente qué niños pueden tener un riesgo académico.

Este estudio duró muchos años investigó el impacto de la visión y de las habilidades visuales en la escuela elemental de niños en Oklahoma. Fueron incluidos como sujetos un total de 540 niños estudiantes de primero a quinto curso de primaria durante tres años de estudio. Las edades varían según el curso: así, los de primero estaban a punto de cumplir los 6 años, los de segundo 7, etc. Como parte de este proyecto, la prueba de Wold se administró en 6 ocasiones diferentes Se entrenó a los profesores para que administraran la prueba de Wold y se administró dos veces al año en cada clase: una vez a principio de curso, en otoño (septiembre/octubre) y la otra a final de curso, en primavera (mayo/abril) en tres años consecutivos, en los cursos de primero a tercero, de segundo a cuarto y de tercero a quinto. Se realizaron un total de 2.561 evaluaciones. Se encontró que la prueba de Wold era un predictor de puntuaciones académicas estandarizadas, especialmente el Test Iowa de Habilidades Básicas (ITBS). Esta prueba estandarizada (ITBS) se utiliza a menudo en la educación pública en Oklahoma para evaluar el rendimiento académico del estudiante y sus normas se actualizan

periódicamente. En una evaluación del Wold y los datos de ITBS, se encontraron que las correlaciones entre estas pruebas eran estadísticamente significativas en 9 de 21 subcategorías académicas.

Los datos estandarizados del rendimiento académico (Test Iowa de Habilidades Básicas -ITBS-) fueron suministrados por la escuela. Las diferentes variables demográficas, de la edad, sexo, grado y la raza fueron analizadas para el desarrollo de las normas de Wold. Las correlaciones se calcularon entre la puntuación de Wold y el rendimiento académico medido por los ITBS y se analizaron varios fallos arbitrarios de los criterios. Se calcularon las tasas relativas del riesgo para las diferentes ITBS y se desarrollaron los criterios pasa/falla basados sobre estos riesgos relativos. Los datos normativos de este estudio mostraron que las normas publicadas anteriormente de los cursos reportados eran bajas. Además, las niñas sacaron mayor puntuación que los niños. Las puntuaciones de Wold fueron significativamente y directamente correlacionadas con la mayoría de las puntuaciones ITBS cuando se tuvieron en cuenta todos los cursos y el género de cada niño. Se calculó el riesgo relativo del fracaso para cada sujeto académico y se comprobó la mejor predicción del rendimiento académico con la puntuación de Wold. El riesgo relativo disminuyó generalmente a medida que la edad/curso aumentaba. Con estos resultados se presentaron las nuevas normas de Wold.

Se obtuvo un promedio de datos Wold por curso, género y origen étnico. No hubo ninguna diferencia estadística en los resultados según la etnia, sin embargo, las niñas obtuvieron una puntuación significativamente mejor que los niños y a medida que la edad aumentaba, las puntuaciones eran mejores. No había diferencia significativa entre las puntuaciones de Wold por edad y por curso, por eso solo se representaron los resultados según el curso.

Las medias se calcularon a principio de curso y luego a finales. Las puntuaciones mejoraron con la edad, que es el objetivo que quiere reflejar esta prueba de Wold. La única excepción de esta teoría fue entre la primavera de tercer curso y la caída en cuarto curso académico, donde el Wold los resultados de Wold disminuyeron ligeramente. Las puntuaciones de Wold en edad y curso fueron prácticamente idénticas y, como las normas informadas anteriormente, solo están expuestas las puntuaciones por curso.

Se propone otro proyecto de investigación para el futuro, el cual ofrece Terapia Visual para hacer frente a los retrasos/disfunciones. Si después de la terapia, se obtuviera la puntuación del Wold y la académica en una prueba experimental de rendimiento, y al mismo tiempo, se controlaran las puntuaciones de Wold y las académicas pero no haciendo Terapia Visual, aunque sí un tratamiento simulado, no mejora, entonces la evidencia de causa y efecto será más fuerte. Este estudio, sin embargo, no indica que la pobreza de las habilidades visuomotoras, según lo probado con el Wold es una causa de fracaso académico a pesar de que parece estar asociado.

Este estudio ha ampliado la normativa de datos para la prueba de Wold de dos maneras. En primer lugar, en las normas publicadas anteriormente, el primer curso no estaba incluido pero sí está en este estudio. En segundo lugar, esta investigación ha puesto de manifiesto que, en cada curso, la media los resultados de todos los sujetos en el estudio fue más alta que las medias publicadas anteriormente.

Dado que las normas que se presentan aquí tienen tanto los resultados a principio de curso como a finales, podríamos estar más seguros para decir que el niño está por encima o por debajo de su nivel de curso académico en el rendimiento visuomotor en determinados momentos durante el año escolar.

Estos criterios más específicos podrían significar que el análisis de la educación podría llegar a ser más específico y exacto. Del mismo modo, con el objetivo de querer ser más específico, las normas de género demuestran claramente que las niñas lo realizan, en general, mejor que los niños. No es sorprendente ya que, por lo general, las niñas se desarrollan más rápido que los niños en muchas de las áreas motoras y en las habilidades educativas en los cursos representados en el estudio.

Como conclusiones del estudio, se saca que los valores normalizados son más específicos y precisos que los anteriores. Además, este estudio incluye el primer curso. El estudio ha desarrollado normas para cada grupo para las pruebas al inicio y final de curso. Se ha demostrado que la prueba de Wold es un predictor de algunas áreas de rendimiento académico. Estas áreas incluyen el rendimiento global en clase: el rendimiento de las matemáticas, la lectura, la expresión y las habilidades del lenguaje receptivo. La Prueba de la Frase Copiada de Wold podría ser utilizado por el profesor como una rápida y fácil herramienta de detección para identificar estudiantes que pueden estar en riesgo de retraso grafovisuomotor. La identificación temprana permitirá al sistema escolar poder buscar soluciones para la discapacidad y así poder disminuir el daño y la influencia a la experiencia educativa del niño.

## 8. Objetivos

---

### 8.1. Objetivos generales de los cribados

Evaluar las habilidades visuales, binoculares, acomodativas, visuo-motoras y capacidad y postura de escritura en los niños de 2º a 6º de primaria de una escuela y además valorar también la visión del color y las habilidades visuo-perceptivas de los niños de 1º de primaria en otra escuela.

Comparar los resultados de estas evaluaciones con un cuestionario de sintomatología y una programación horaria de actividades en todos los días de la semana generalizados.

### 8.2. Objetivos específicos de los cribados

- Determinar el estado refractivo y calidad de corrección habitual en un grupo de niños de 1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º de primaria.
- Evaluar las habilidades binoculares de heteroforia horizontal tanto en visión lejana (VL) como en próxima (VP), punto próximo de convergencia (PPC), fusión y esteroagudeza.
- Evaluar las habilidades acomodativas de amplitud acomodativa binocular y flexibilidad acomodativa binocular.
- Examinar los movimientos de seguimiento y los sacádicos.
- Analizar las habilidades visuo-motoras finas requeridas para la lectura contabilizando los tiempos vertical y horizontal, teniendo en cuenta los errores, del test DEM.
- Estimar la velocidad de copia de la Frase de Wold tanto en catalán como en castellano.
- Observar la postura corporal que se coge al escribir durante unos minutos con alto potencial de concentración.
- Valorar la visión del color en niños de un grupo de clases de 1r curso de primaria.
- Evaluar también en estos niños las habilidades de percepción visual con el TVPS, mediante los ítems de discriminación visual, relaciones visuo-espaciales, memoria visual, cierre visual, figura-fondo y frecuencia de inversiones.

### 8.3. Objetivos basados en este estudio

- Analizar las habilidades visuomotoras y grafomotoras en el grupo de niños de 1º a 6º de primaria mediante la Prueba de la Frase Copiada de Wold.
- Evaluar si hay diferencias significativas en el copiado de la frase por sexo.
- Conocer la relación que existe entre las posturas anómalas de los niños a la hora de escribir con el resultado en las Pruebas de Wold en catalán y castellano.
- Estimar las medias de velocidad de copia de la Frase de Wold y el número de letras que se realizan en un minuto en cada curso de primaria.

- Comparar los resultados obtenidos en la Prueba de Wold en la habilidad de copia con los valores que hay estandarizados de primero a sexto de primaria.
- Estudiar los resultados de la Prueba de la Frase Copiada de Wold en lengua catalana y castellana para su futura validación.

Test de Copiado de la Frase de Wold	
Transformación de puntuación bruta en curso equivalente	
Curso	Letras Por Minuto (LPM)
1º Primaria	20-25
2º Primaria	30
3º Primaria	40
4º Primaria	50
5º Primaria	60
6º Primaria	67

**Cuadro 4.** Valores de normalidad del Test Wold según la edad del paciente.

*(Vision Teraphy Practice Consultants)*

## 9. Hipótesis

---

En base a estos objetivos y las referencias bibliográficas consultadas, se establecen las siguientes hipótesis en referencia al tema de este trabajo:

- Se pueden analizar las habilidades visuomotoras y grafomotoras en cursos de primaria mediante las frases propuestas en catalán y castellano que pertenecen a la Prueba del Copiado de la Frase de Wold.
- Hay diferencias significativas en el copiado de la frase por sexo.
- Hay correlación significativa entre la postura y la distancia de escritura con la velocidad de copia de la Frase de Wold.
- Las medias de los resultados de la Prueba de la Frase Copiada de Wold serán razonables para cada curso de primaria.
- Los resultados obtenidos en esta prueba, tanto en lengua catalana como castellana, coinciden con los valores estandarizados de Letras Por Minuto y Tiempo en EEUU.
- Los resultados de la Prueba de la Frase Copiada de Wold podrán ser fiables para poder realizar su futura validación.



## 10. Justificación del estudio

---

(\*) El rendimiento académico de los niños está considerado como uno de los principales potenciales de la sociedad actual. Años atrás, el sistema educativo del mundo occidental se orientó a los trabajadores para generar una sociedad industrial. Ahora es más necesario el trabajo orientado al servicio. Si los niños no están preparados para el cambio de la sociedad orientada a los servicios, puede que no sean capaces de competir adecuadamente para puestos de trabajo en la economía mundial actual. Esto hace que cada vez sean más importantes las necesidades educativas del niño en la sociedad. Además, el ritmo de nuestra sociedad es mucho más rápido de lo que era en generaciones anteriores. Está claro que la educación debe adaptarse a los cambios sociológicos con el fin de atender las necesidades de esta sociedad del siglo XXI.

Es importante establecer unas pruebas estandarizadas específicas para estudiar cada ámbito visual y poder encontrar disfunciones que puedan alterar el desarrollo normal del niño. Con las pruebas se puede controlar el estado y las habilidades oculares del niño y conocer los déficits si los hay. De esta manera se podrá planificar un tratamiento para corregir el problema visual del niño y así disminuir el riesgo de fracaso escolar que podrían tener sin esta intervención.

Particularmente, la Prueba de la Frase Copiada de Wold es un test validado en EEUU y que está reconocido como indicador del rendimiento académico. Se quiere validar en español y catalán para poder utilizarla aquí y tener una prueba de referencia con valores de normalidad que permitan comparar con los resultados obtenidos de los niños que se quieran evaluar.

## 11. Método

### 11.1. Sujetos

Se concretó la participación de 14 clases de educación primaria pertenecientes a las escuelas de El Cim (Terrassa) y Pegaso (Barcelona). De la escuela EL CIM participaron 2 clases de primero de primaria y de PEGASO, 3 clases de segundo, 3 clases más de tercero, 2 clases de cuarto, 2 de quinto y 2 más de sexto de primaria.

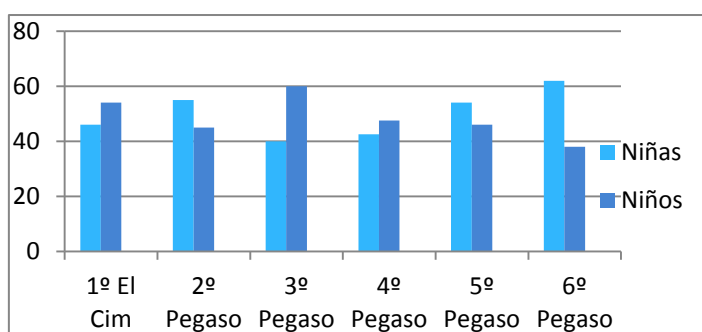
Tras presentar el proyecto en las escuelas y que éste fuera aprobado, se informó a los padres y se les proporcionó un consentimiento informado que debían devolver a la escuela firmado expresando el permiso o no de la inclusión de su hijo en el estudio. La participación total es de N=312 alumnos. En la Tabla 1 se puede observar la distribución de los participantes clasificados en género y curso académico.

		Género		
		Femenino	Masculino	Total
Curso y escuela	1º El Cim	23 (46%)	27 (54%)	50 (16,03%)
	2º Pegaso	39 (54,93%)	32 (45,07%)	71 (22,77%)
	3º Pegaso	24 (40%)	36 (60%)	60 (19,23%)
	4º Pegaso	20 (42,55%)	27 (57,45%)	47 (15,06%)
	5º Pegaso	21 (53,85%)	18 (46,15%)	39 (12,5%)
	6º Pegaso	28 (62,22%)	17 (37,78%)	45 (14,42%)
	<b>Total</b>	<b>155 (49,68%)</b>	<b>157 (50,32%)</b>	<b>312</b>

**Tabla 1.** Distribución de los participantes del estudio según género y curso.

(\*)El tanto por ciento de niños y niñas expresado en la tabla es referido del total por curso.

Aquí se representa gráficamente:



**Gráfico 1.** Representación de los participantes del estudio según género y curso.

## 11.2. Instrumentos y medidas

El material empleado en cada una de las pruebas realizadas se especifica en la tabla siguiente:

Estación	Prueba	Material
1.- Estado refractivo	Conocimiento de la corrección habitual	Frontofocómetro
	AV mono y binocular	Test de AV con la C de Landolt Oclisor con estenopeico
	Retinoscopía	Retinoscopio Caja de lentes y oclisor Gafa de prueba Test de AV con la C de Landolt
	Subjetivo	Caja de lentes y oclisor Gafa de prueba Test de AV don la C de Landolt
2.- Binocularidad	Cover Test en VP y VL	Oclisor Test en palo para VP Test de AV para VL
	PPC	Bolígrafo Regla milimetrada
	Fusión	Filtro rojo Luz puntual Oclisor
	Esteroagudeza	Test de estereopsis TNO Gafas anaglíficas
	Amplitud de acomodación (PPA)	Test para VP Regla milimetrada Oclisor en caso de hacerlo monocularmente
		Test para VP

	Flexibilidad de acomodación	Flippers Cronómetro Ocluser en caso de hacerlo monocularmente
3.- Motilidad Ocular	Evaluación de los seguimientos	Test en palo para VP
	Evaluación de los sacádicos	2 palos con un número escrito en los extremos de cada uno
	DEM	Test DEM Hoja de DEM para apuntar resultados Cronómetro
4.- Habilidades grafomotoras y posturas de escritura	Test de Wold	Frase de la prueba Wold en catalán Frase de la prueba de Wold en castellano Lápiz Goma Cronómetro
	Evaluación postural	Metro
5.- Visión del color	Ishijara	Test de Ishijara
6.- Habilidades visuoperceptivas	TVPS	Test de TVPS

**Tabla 2.** Material utilizado para la realización de los cribados.

### 11.3. Procedimiento

La secuencia temporal de los cribados realizados se puede observar en el siguiente cuadro-resumen:

Fecha	Plan de trabajo
De marzo a junio de 2012	Búsqueda bibliográfica: Obtención de información sobre la realización de la Prueba de la Frase Copiada de Wold para tener en cuenta los factores

	necesarios y obtener resultados fiables.
De marzo a mayo de 2012	Elaboración de cuestionarios, cartas, fichas y pruebas con las frases de Wold.
Octubre de 2012	Contacto con los colegios en los que haríamos los cribados a 1º de primaria. Realización de reuniones informativas y repartición de consentimientos informados y cuestionarios para la entrega a los padres.
De noviembre de 2012 a abril de 2013	Recogida de los consentimientos informados y de los cuestionarios.
De noviembre de 2012 a abril de 2013	Realización de los cribados.
De febrero a abril de 2013	Realización de informes para los padres de todas las clases hechas.
Mayo de 2013	Preparar tablas en Excel con todos los resultados de las pruebas realizadas en los cribados de todos los niños de cada clase.
Mayo de 2013	Tratamiento estadístico de los datos.
Mayo y junio de 2013	Redacción y defensa del TFG.

**Tabla 3.** Cronograma del procedimiento de los cribados.

Se reparte una hoja a cada niño con el consentimiento de los padres para poder realizar los cribajes a aquellos que lo aprueben tras explicar la naturaleza del estudio cuyo procedimiento sigue los principios éticos de la Declaración de Helsinki, elaborado por el *Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas* (1993), se ha pedido el consentimiento por escrito de los padres de la muestra (Anexo 1).

Junto al consentimiento, también se le entrega a cada niño un cuestionario para conocer la sintomatología y los signos percibidos por los padres o tutores (Anexo 2) y la hoja con el cuadro-horario de las actividades visuales diarias genéricas del niño en todos los días de la semana para que lo rellenaran con la ayuda de los padres los más pequeños y lo entregaran a los profesores, los cuales nos los harían llegar junto el consentimiento y los cuestionarios sintomatológicos.

Las tres hojas deberán ser devueltas antes de la realización de los cribados.

Para realizar las pruebas visuales deseadas en los cribados, se contó con la ayuda de alumnos de la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa. Nuestro grupo constaba de 1 profesora, 3 estudiantes y además, una media de 2 ayudantes por día realizado.

A continuación se detallan cada una de las pruebas realizadas, los resultados de las cuales apuntábamos en la ficha optométrica de cada niño (Anexo 3):

Antes de todo se le pregunta al mismo niño si nota visión borrosa en algún momento del día, si padece de dolor de cabeza, fatiga visual o diplopia y cuándo, si presenta fotofobia, ojo rojo o lagrimeo. En caso que nos diga que sí en algún síntoma apuntamos en qué momento del día y a qué distancia. Si no presenta síntomas, lo dejamos apuntado como “asintomático”.

### **1ª Estación: Estado refractivo**

- Corrección habitual: Si el niño lleva gafas. Se mide su corrección habitual con el frontofocometro.
- Agudeza Visual: Se mide la AV primero monocular y después binocularmente.
- Retinoscopía: Con la gafa de prueba, miopizamos el ojo izquierdo y empezamos la prueba en ojo derecho. Pedirle al niño que mire constantemente el test de AV para VL de aproximadamente 0.3. Anteponemos en ese ojo lentes con la potencia correspondiente según el movimiento de la franja retinoscópica y neutralizar los dos ejes principales en caso de que haya. Hacemos lo mismo en ojo izquierdo.
- Subjetivo: Realizamos la prueba subjetiva monocularmente y binocularmente y anotamos el resultado con la respectiva AV.

Las pruebas que se realizan en las siguientes áreas serán siempre con la corrección habitual del niño.

### **2ª Estación: Binocularidad**

- Cover Test: Realizar esta prueba tanto en VP como en VL para evaluar tropias o forias en ambas distancias. Anotar el estado fórico, tanto si es orto, como endo, exo. En caso de ver tropias o forias altas se miden con prismas y se anota el resultado numérico.
- Punto Próximo de Convergencia (PPC): Acercar la punta del bolígrafo a la raíz nasal del niño y pedirle que no pierda la fijación en ella. El niño ya está instruido sobre cuándo nos tiene que avisar (la primera vez, cuando vea dos puntas de bolígrafo y la segunda cuando vuelva a ver una sola imagen). Con el primer aviso del niño, alejar la punta del bolígrafo. Esta será la distancia de Ruptura que deberemos apuntar en primer lugar. A partir de esa posición, alejar la punta del bolígrafo hasta el nuevo aviso del niño en el cual vuelve a ver una sola punta. Volver a medir la distancia y anotar el valor de Recuperación. Ambas distancias se anotan en centímetros (R/R).

- Amplitud de acomodación (PPA): Pedir al niño que se fije en las letras del tamaño 20/30 y acercárselo hasta que nos avise cuando perciba borrosidad binocularmente. Anotar esa distancia en centímetros. En caso de que el valor sea mayor a 8 cm, repetir la prueba monocularmente.
- Flexibilidad de acomodación: Contar los ciclos monoculares que hace el niño en VP en un minuto cronometrado. En caso de que haga más de 12, realizar la prueba monocularmente y anotar todos los resultados en ciclos por minuto (cpm).
- Fusión: Pedir al niño que se sujete el filtro rojo delante de un ojo y presentarle la luz puntual a unos 40cm. Tapando el ojo con el filtro preguntar si ve una luz blanca. Tapar el otro ojo y deberá ver una luz roja. Si dejamos ambos ojos destapados y el niño dice ver una sola luz de color entre rojo apuntamos existencia de fusión. Si en lugar de una sola luz percibe dos luces, una roja y otra blanca, apuntamos que no existe fusión. En caso de que haya fusión, anotar si es estable o inestable. No apuntamos la dominancia motora.
- Estereoagudeza: Colocar las gafas anaglíficas al niño y el test del TNO a 40 cm. Anotar el valor de estereopsis que alcanza el niño en segundos de arco.

### 3ª Estación: Motilidad Ocular

- Evaluación de los movimientos de seguimiento: Presentar el test de palo para VP delante del niño (unos 40 cm) y pedirle que lo siga solamente con los ojos, sin mover la cabeza. Se mueve el palo en movimiento H dentro de su campo visual, describiendo las diferentes posiciones de mirada. Mientras se observa el seguimiento de los ojos se pregunta al niño si en algún momento ve doble o siente dolor o incomodidad. Anotar en la hoja si los movimientos cumplen los siguientes criterios: suaves (S), precisos (P), extensos (E) y completos (C).
- Evaluación de la calidad de los sacádicos: Presentar los dos palos con el número 1 apuntado en el extremo de uno y el número 2 apuntado en el extremos del otro. Separarlos entre sí unos 60 cm a una distancia del niño de 40cm aproximadamente. Pedirme al niño que vaya cambiando la fijación entre un número y el otro según los vayamos nombrando durante un minuto. Igual que en la evaluación de la calidad de los seguimientos, se anota en la hoja si estos movimientos eran o no: suaves (S), precisos (P), extensos (E) y completos (C).
- Test DEM: Presentarle al niño la primera hoja del test DEM encima de la mesa y pedirle que nombre los números para comprobar que los sabe distinguir y enumerar. Pasar a la siguiente página donde está el Test A y pedirle que nombre los números colocados en dos columnas de arriba abajo seguidamente y lo más rápido que pueda. Cronometrar y apuntar en nuestra hoja de valoración el tiempo que ha tardado el niño en decir todos los números y anotar los errores que ha ido cometiendo según las letras explicadas al principio de la hoja para que sean entendibles. Hacer lo mismo en la siguiente página con el Test B. La suma de los dos tiempos y aplicando la fórmula teniendo en cuenta los errores que ha cometido no dará el resultado final del Tiempo Vertical (Tv) de la prueba. Pasar al Test C y explicarle al niño que tiene que nombrar los números pero esta vez en horizontal. Mientras el niño anuncia los números, anotamos los errores que va cometiendo y a la vez observamos la postura que coge, si hace movimientos exagerados de cabeza, si se pone a una distancia exageradamente corta al test, ...

El Tiempo Horizontal (Th) se obtendrá aplicando la fórmula que hay expuesta en la misma hoja de resultados, teniendo en cuenta la cantidad de errores que ha cometido el niño. Finalmente la Ratio se obtendrá con la división del Tv por el Th. Cuando ya tengamos todos los resultados y cálculos hechos, compararlos con los valores de normalidad expuestos en la tabla de correspondencia por edad del niño y teniendo en cuenta cada desviación estándar. El cuadro siguiente explica la valoración que debemos tener en cuenta para clasificar el Tipo (I, II, III o IV) de cada niño.

TIEMPO VERTICAL	TIEMPO HORIZONTAL	$R = T_H/T_V$	INTERPRETACIÓN
Normal	Normal	Normal	<b>TIPO I:</b> Buenas habilidades oculomotoras finas
Normal	Elevado	Elevada	<b>TIPO II:</b> Dificultad en hab. oculomotoras finas
Elevado	Elevado	Normal	<b>TIPO III:</b> Dificultad en reconocimiento, expresión, ...
Elevado	Muy elevado	Elevada	<b>TIPO IV:</b> Dificultad en reconocimiento, expresión, ... + Dificultades en las hab. oculomotoras finas

*Cuadro 5. Interpretación de resultados de la prueba DEM.*

#### 4ª Estación: Velocidad y habilidades grafomotoras y postura de escritura

- Prueba de la Frase Copiada de Wold: La realización de esta prueba ya se ha explicado detalladamente en apartados anteriores. Se pasa esta prueba tanto en lengua catalana (Anexo 4) como en castellana (Anexo 5).
- Evaluación postural: Mientras el niño realiza la Prueba de la Frase Copiada de Wold, analizamos la posición que adopta cuando lleva un minuto escribiendo. Medir la distancia a la que están sus ojos de la hoja en la que está trabajando, si tuerce excesivamente la cabeza o el papel, si hace movimientos oculares o de cabeza para copiar las palabras, si se tapa un ojo,... Anotar también la manera de agarrar el lápiz del niño y la dominancia manual. Mientras realiza la prueba del DEM, medir a la distancia que está leyendo los números. Cuando el niño acaba las pruebas, se le mide la distancia de Harmon, que es la que hay desde su codo hasta el final de su puño. Apuntar todas las distancias en centímetros.

#### 5ª Estación: Visión del color

- Test de Ishijara: Presentar las láminas del test al niño en VP y pedirle que nombre los números que ve. Si hay algún error con algún número semejante no se da importancia. A no ser que el niño se equivoque mucho o percibamos que le cuesta llegar a ver los números, anotamos que la visión del color es buena. Este test solamente lo hemos pasado a los niños de 1º de primaria.



### 6ª Estación: Habilidades visuoperceptivas

- Test of Visual-Perceptual Skills (TVPS): Informa sobre las capacidades de análisis visual. Este test se puede administrar entre 4 y 18 años, pero nosotros solo lo hemos pasado a los niños de 6-7 años (1º de primaria). Consta de 7 subtests que valoran diferentes habilidades de percepción visual. No se evaluaron todos los ítems, los que se han valorado son discriminación visual, memoria visual, relación espacial y cierre visual. Cada subtest cuenta con 16 láminas de dificultad ascendente, según progresa la prueba.

Una vez concluidos los cribados de cada curso, se hacían los informes de cada niño evaluado. En una lista se ponen todos aquellos estudiantes que no presentan ningún problema significativo. Por otro lado, en cuadros estandarizados se anotaban aquellos niños con algún problema lo bastante importante como para tener que realizar una revisión exhaustiva en un centro optométrico. Estos cuadros constan de todas las áreas evaluadas en los cribados para poder anotar qué problema tiene el niño y en qué se tendría que intervenir (Anexo 6).

### 11.4. Análisis estadístico

Para hacer el análisis estadístico se ha empleado el programa informático de análisis de datos SPSS versión 19.0 para Windows y el programa Microsoft Excel Starter 2010.

Para la introducción de los datos referentes a las letras por minuto y los tiempos que obtuvieron los sujetos del estudio junto la frecuencia de posturas anómalas de escritura, realizamos una tabla en una hoja de cálculo de Microsoft Excel con todos estos resultados. En esta tabla se refleja cómo se realizó la recogida de datos y los factores a tener en cuenta:

Variable	Tipo de variable	Forma de representación	Obtención de los datos
LPM en catalán	Continua	Cantidad de letras que ha realizado en un minuto	Cálculo con la fórmula**
Tiempo en catalán	Continua	Tiempo total que ha tardado en copiar toda la frase en segundos	Cronometrando
LPM en castellano	Continua	Cantidad de letras que ha realizado en un minuto	Cálculo con la fórmula**
		Tiempo total que ha tardado en copiar toda	

Tiempo en castellano	Continua	la frase en segundos	Cronometrando
Frecuencia de posturas anómalas*	Ordinal	0/1/2	0 → Nunca 1 → En ocasiones 2 → Siempre
Sexo	Nominal	0/1	0 → Femenino 1 → Masculino

**Tabla 4.** Método de recogida de datos para el análisis estadístico de los resultados.

\*Posturas anómalas se refiere tanto a la inclinación exagerada de la cabeza como a una distancia habitual de escritura reducida comparada con la distancia de Harmon.

\*\* Fórmula: 
$$LPM = \frac{6.600}{\text{Tiempo (s)}}$$

Una vez obtenida la tabla con todos los valores, procedemos a realizar el análisis de los datos. Lo que se pretende es comparar las variables continuas con las dos restantes para conocer la relación que hay entre cada una de las primeras con la frecuencia de posturas anómalas del niño al escribir. De esta manera podemos confirmar o descartar nuestra hipótesis de relación entre las habilidades grafomotoras y las posturas anómalas del niño.

Para obtener los datos estadísticos deseados, realizamos la prueba t-Student. La distribución t-Student es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el valor de la muestra es pequeño. Sirve para determinar las diferencias entre 2 medianas y el intervalo de confianza.

A continuación se exponen ordenadamente las comparaciones que se desean conocer de cada una de las variables para obtener los resultados y conclusiones:

1. Primero se quiere obtener una relación de los resultados, tanto en LPM como en Tiempo de catalán y castellano para saber si hay diferenciación por sexo.
2. Seguidamente hacemos la comparación de cada una de las variables de la tabla anterior con la frecuencia máxima y mínima (0 y 2) de posturas anómalas de cada niño en todos los cursos en general. Así conoceremos la dependencia entre las variables: LPM en catalán, Tiempo en catalán, LPM en castellano y Tiempo en castellano con la variable de Frecuencia de posturas anómalas en los niños en los que siempre se observan posturas anómalas y en los que nunca parece que se declinan por tenerlas a la hora de escribir.
3. Después se analiza la misma comparación pero utilizando aquellos niños que tienen posturas anómalas solamente a veces y los que nunca tienen posturas anómalas con respecto a las otras variables estudiadas.

4. También se ha querido obtener la correlación entre las variables del apartado 1 pero comparando el primer curso con el sexto. De esta manera se obtiene la diferencia entre el curso con edades menores y el curso con edades mayores.
5. Además, queremos analizar los datos de las variables LPM para obtener las medias de Letras Por Minuto que realizan los niños y sus desviaciones estándar en cada curso para hacer una comparación, tanto en la frase en catalán como en castellano, con los datos de valores normales estandarizados en EEUU.
6. Por último, analizamos los datos de Tiempo para conocer las medias en cada curso, tanto en la prueba en catalán como en castellano, y poderlas comparar con los valores que obtiene Freeman en su tabla estandarizada.

## 12. Resultados

---

### 12.1. Descripción de la muestra

Para el estudio se contó con un grupo de  $N=312$  niños y niñas de todos los cursos de primaria, de 1º a 6º con edades comprendidas entre 6 y 12 años. De estos sujetos, de 1º curso  $n=50$  (16,03%), de 2º curso  $N=72$  (22,77%), de 3º  $N=60$  (19,23%), de 4º  $N=47$  (15,06%), de 5º  $N=39$  (12,5%) y de 6º  $N=45$  (14,42%). Del total de alumnos de todos los cursos, 155 eran niñas (49,68%) y 157 eran niños (50,32%).

### 12.2. Análisis de los resultados

Primeramente hay que conocer el significado de todos aquellos valores que van a influir en las conclusiones de los resultados que se obtienen mediante la metodología explicada anteriormente.

Mediante la comparación de las variables con el método de t-Student, se obtienen los valores:

- $t$  (t-Student): es el valor que nos indica, los grados de libertad (gl), que es de lo que depende el valor  $t$  y el  $p$  valor, que sirve para contrastar la hipótesis nula.
- gl (grados de libertad): es el número de mediciones -1.
- $p$  ( $p$  valor): es el valor que nos permite confirmar o descartar la hipótesis nula, que es la que afirma la relación entre las dos variables contrastadas. Obteniendo un valor de  $p<0,05$  se descarta la hipótesis de independencia entre las variables, es decir, las variables en comparación son significativas. Si este valor es  $p<0,001$  está expresando que la significación es todavía mayor.

A continuación se exponen punto por punto, los resultados de las comparaciones que se han expresado en el apartado anterior:

1. Analizando las variables por sexo no hay diferencias significativas.
2. Comparación entre posturas anómalas en la escritura de todos los niños analizados con el tiempo y las letras por minuto que realizan para la frase de la Prueba de Wold en catalán y en castellano.

La siguiente tabla indica el número de niños de todos los cursos que no adoptaban posturas anómalas nunca cuando escribían y los que sí las adoptaban siempre ( $N$ ) junto con las medias y las desviaciones.

Variable	Posturas anómalas	N	Media	Desviación
LPM catalán	Siempre	83	38,95	22,94
	Nunca	138	55,05	29,19
Tiempo catalán	Siempre	83	251,22	186,17
	Nunca	138	198,55	232,72
LPM castellano	Siempre	83	40,85	22,72
	Nunca	138	57,17	29,45
Tiempo castellano	Siempre	83	233,17	171,86
	Nunca	138	181,68	181,30

**Tabla 5.** Representación del número total con la media y desviación del total de niños con máxima y mínima frecuencia de posturas anómalas.

Variable	t- Student	gl	p
LPM catalán	-4,29	219	0,000
Tiempo catalán	1,75	219	0,081
LPM castellano	-4,33	219	0,000
Tiempo castellano	2,09	219	0,038

**Tabla 6.** Significación de las puntuaciones de la Prueba de Wold y las frecuencias de posturas anómalas máxima y mínima de todos los cursos.

En la tabla se observa que en cada variable  $p < 0,05$  excepto el Tiempo en catalán. Este aumento de  $p$  en el Tiempo respecto las LPM también existe en la prueba en castellano y puede ser debido a que hubieron muchos niños, sobretodo de primer curso, que tardaron muchísimo tiempo en acabar la frase ya fuera por la distracción o porque a medida que pasaba el tiempo el niño se iba cansando y cada vez tardaba más.

3. Comparación de posturas anómalas en algunas ocasiones con el tiempo y las letras por minuto de la Prueba de la Frase Copiada de Wold, tanto en catalán como en castellano.

En la tabla siguiente se indica el número de niños de todos los cursos que no adoptaban posturas anómalas nunca cuando escribían y los que sí las adoptaban en ocasiones (N) junto con las medias y las desviaciones.

Variable	Posturas anómalas	N	Media	Desviación
LPM catalán	En ocasiones	91	40,69	25,98
	Nunca	138	55,05	29,19
Tiempo catalán	En ocasiones	91	266,77	239,80
	Nunca	138	198,55	232,72
LPM castellano	En ocasiones	91	43,76	28,11
	Nunca	138	57,17	29,45
Tiempo castellano	En ocasiones	91	235,17	185,73
	Nunca	138	181,68	181,30

**Tabla 7.** Representación del número total con la media y desviación del total de niños con máxima y media frecuencia de posturas anómalas.

Variable	t- Student	gl	p
LPM catalán	-3,80	227	0,000
Tiempo catalán	2,15	227	0,033
LPM castellano	-3,43	227	0,001
Tiempo castellano	2,19	227	0,029

**Tabla 8.** Significación de las puntuaciones de la Prueba de Wold y las frecuencias de posturas anómalas máxima y media de todos los cursos.

En este caso, todos los valor de  $p < 0,05$ , es decir, hay significación en el hecho de presentar posturas anómalas en ocasiones con los resultados de las pruebas de copia.

- Comparación entre posturas anómalas en la escritura con el tiempo y las letras por minuto que realizan para la frase de la Prueba de Wold en catalán y en castellano, de 1º y 6º curso, por este orden.

En 1r curso hay N=50:

Variable	t- Student	gl	p
LPM catalán	-0,09	32	0,926
Tiempo catalán	-0,63	32	0,532
LPM castellano	0,20	32	0,840
Tiempo castellano	-0,57	32	0,574

**Tabla 9.** Significación de las puntuaciones de la Prueba de Wold y las frecuencias de posturas anómalas máxima y mínima de primer curso.

En 6º curso hay N=45:

Variable	t- Student	gl	p
LPM catalán	-0,89	34	0,381
Tiempo catalán	0,81	34	0,425
LPM castellano	-0,81	34	0,426
Tiempo castellano	0,51	34	0,616

**Tabla 10.** Significación de las puntuaciones de la Prueba de Wold y las frecuencias de posturas anómalas máxima y mínima de sexto curso.

En estas dos tablas se puede observar la diferencia del p valor entre 1º y 6º curso. Aunque no haya significación en las posturas anómalas por curso, se ve como en el curso donde los niños son mayores, el valor p es menor, es decir, se acerca más al valor por el cual se descartaría la hipótesis nula de independencia de las variables.

- Comparación de la media de las Letras Por Minuto que han realizado los niños por cada curso con las que ya estaban estandarizadas en una tabla de valores respecto del estudio normalizado en EEUU.

Curso	LPM estandarizadas	LPM obtenidas en catalán	LPM obtenidas en castellano
1º	20-25	14 ± 4,79	15 ± 5,61
2º	30	26 ± 7,54	28 ± 7,82
3º	40	40 ± 8,84	42 ± 9,77
4º	50	57 ± 12,05	59 ± 13,88
5º	60	81 ± 14,49	85 ± 15,60
6º	67	83 ± 16,98	86 ± 15,80

**Tabla 11.** Comparación de los resultados de LPM por curso según valores normalizados de la Tabla 4 y los obtenidos en el estudio.

En la tabla se puede ver como en los dos primeros cursos, las LPM tanto en catalán como en castellano están por debajo del valor normalizado en EEUU. Sin embargo, en tercer curso los valores se igualan bastante y, a partir de cuarto, las medias obtenidas superan a las que se estandarizaron anteriormente.

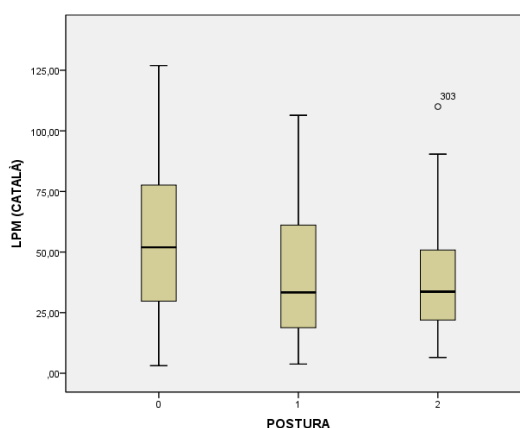
6. Comparación de la media del Tiempo obtenido en este estudio por curso con la del Tiempo estandarizado por Freeman.

Curso	Tiempo estandarizado por Freeman (seg)	Tiempo obtenido en catalán (seg)	Tiempo obtenido en castellano (seg)
1º	285	585 ± 335,77	512 ± 246,27
2º	220	286 ± 116,74	255 ± 82,19
3º	165	171 ± 36,72	165 ± 38,06
4º	132	122 ± 39,74	119 ± 37,63
5º	110	84 ± 14,75	80 ± 13,96
6º	99	83 ± 18,07	79 ± 15,47

**Tabla 12.** Comparación de los resultados del Tiempo por curso según Freeman y los obtenidos en el estudio.

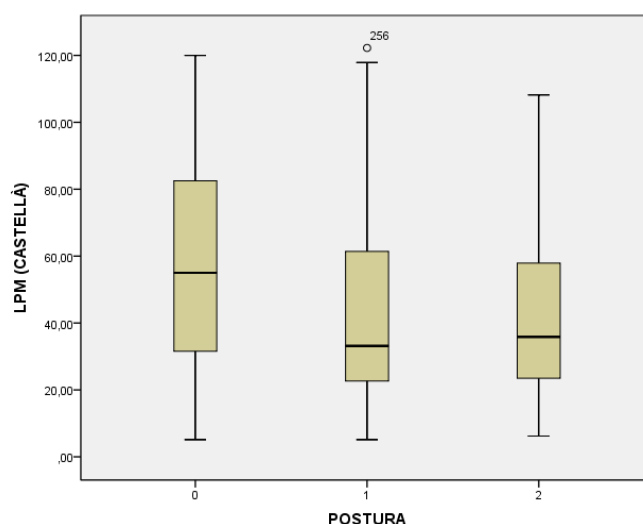
Esta tabla refleja prácticamente lo mismo que la anterior. En los primeros cursos, la media obtenida del Tiempo es inferior a la estandarizada. Sin embargo, a partir de tercer curso se observa cómo se iguala y posteriormente se queda por debajo, reflejando un tiempo inferior. Esto refleja que hay mayor diferencia en los resultados del tiempo que tardan los niños estudiados en acabar la misma frase entre cursos, a diferencia que en el estudio realizado por Freeman en EEUU.

A continuación, se representan los gráficos en diagrama de cajas expresando la relación entre las frecuencias de posturas anómalas que adoptaban los niños de todos los cursos con las Letras Por Minuto en lengua catalana y castellana respectivamente.



**Gráfico 2.** Medias de LPM en catalán según la frecuencia de posturas anómalas de los niños





**Gráfico 3.** Medias de LPM en castellano según la frecuencia de posturas anómalas de los niños

En el meridiano de las Y (vertical) están expresadas las Letras Por Minuto que se han calculado para los niños en cada grupo de todas las clases unificadas. En el eje de las X (horizontal) se expresa la frecuencia de posturas anómalas que se observaban en esos niños mientras realizaban el copiado de las frases. Tal y como se ha explicado anteriormente, se ha clasificado esta frecuencia en 3 categorías: la categoría “0” representa aquellos niños que nunca presentaban posturas anómalas en todo el tiempo del copiado de la frase. En la categoría “2” están todos aquellos niños que tenían posturas anómalas durante todo el tiempo de copiado y en la categoría “1” se clasificaron a los niños que las presentaban solamente en ocasiones, es decir, un intermedio de las dos categorías anteriores.

Las cajas representan el 50% de los niños de cada grupo postural y la línea horizontal que hay en ellas representa la media de las Letras Por Minuto de cada una de las categorías. Como se puede observar, la media de LPM en la categoría de las posturas anómalas en la mínima frecuencia, tanto en lengua catalana como en castellana, está significativamente por encima de las dos restantes. Esto representa que la ausencia de posturas anómalas suele obtener un resultado mucho mejor de LPM que en su presencia, lo que nos indica que la velocidad de escritura es mayor cuando el niño está en una postura y distancia de lectoescritura normales.

## 13. Discusión

---

La visión es más que un concepto limitado a ver lo que hay en nuestro alrededor. Encontramos tres áreas de función principales: (1) integridad de la vía visual, incluyendo salud ocular, agudeza visual y estado refractivo, (2) habilidades oculares, incluyendo acomodación, visión binocular, y movimientos oculares, y (3) procesamiento de la información visual, incluyendo identificación, discriminación, conciencia espacial e integración de los sentidos (Starr, 2000).

Dos terceras partes de la información que se recibe en las escuelas es a través de la visión. Es porque la visión es un sentido primordial durante el periodo de escolarización. Estudios recientes han demostrado que las dificultades visuales pueden constituir una desventaja educacional en estos niños en lo que respecta a sus logros académicos en comparación con los niños sin dificultades visuales (Ethan et al. 2008, Goldstand et al. 2005). El objetivo del presente estudio consiste en determinar la eficacia de la Prueba de la Frase Copiada de Wold, que incluye la evaluación tanto de las habilidades oculomotoras como del procesamiento de la información. Además, con los cribados realizados a todos estos niños se ha podido valorar la importancia de la prevención primaria en la salud visual de los niños de primaria.

Analizando los resultados obtenidos en este ensayo, podemos decir que la Prueba de la Frase Copiada de Wold es fiable para poder hacer una futura validación y poderla utilizar obteniendo resultados para la orientación de las habilidades visuomotoras del niño y así conocer si puede haber una influencia en el aprendizaje del niño. De esta manera, posteriormente se podrá analizar con más profundidad el problema del niño para poder planear una posible solución, como la Terapia Visual. Esto muestra la importancia que tiene la realización de esta prueba en las clases de primaria, cuando empiezan y desarrollan su escritura y la copia de conocimientos para el aprendizaje. También se puede utilizar para conocer las posturas que adopta en la copia el niño teniendo en cuenta la posición e inclinación de la cabeza, la distancia a la que suele copiar, si se apoya en la mesa o brazo para realizar la tarea, la alineación de la espalda,... Se ha visto que estas condiciones afectan mucho en la velocidad de copia del niño, aspecto muy importante para el desarrollo de la escritura, habilidades de copia y así disminuir las posibles dificultades en el aprendizaje debidas a este aspecto. No obstante, los resultados del estudio no expresan significación entre las posturas anómalas y los resultados de la Prueba de la Frase Copiada de Wold por curso, solamente en general. Sin embargo, se expresa diferencia entre la significación de las posturas anómalas con los resultados de la Prueba de la Frase Copiada de Wold entre 1º y 6º curso. Esto revela que a medida que se pasa de curso, nos acercamos que haya significación entre las posturas anómalas y los resultados que obtiene el niño en la prueba.

A diferencia del estudio que de la Prueba de la Frase Copiada de Wold que se hizo en Oklahoma por W.C. Maples, O.D. y M.S. en el año 2003, en este estudio no se han encontrado diferencias en los resultados obtenidos por sexo.

Cuando comparamos la media de las LPM obtenidas en este estudio y las estandarizadas en EEUU, se observa que en los dos primeros cursos de primaria hemos obtenido valores por debajo de los valores normalizados. En tercer curso coinciden bastante y a partir de cuarto curso, las medias de LPM en este estudio son mayores que los valores normalizados en EEUU. Esto puede ser debido a que en España, el

sistema educativo impone la enseñanza de escritura en cursos más tempranos que en EEUU. Este hecho provoca que el niño tenga más dificultades para escribir, ya que todavía no está suficientemente desarrollado para cumplir estas expectativas. De ahí que los niños aun tengan esas dificultades en los primeros cursos de primaria. Pasa lo mismo si comparamos el Tiempo medio de cada curso con los valores normalizados por Freeman. En los dos primeros cursos los tiempos son mayores en los niños utilizados para este estudio y a partir de tercer curso se igualan y a medida que aumenta el curso, incluso los superan.

## 14. Conclusiones

---

De los resultados obtenidos en los cribajes de la Prueba de la Frase Copiada de Wold, de su discusión y de la interpretación de las aportaciones de otros autores, se pueden deducir las siguientes conclusiones basadas en las hipótesis planteadas anteriormente:

- La Prueba de la Frase Copiada de Wold da resultados fiables para evaluar las habilidades visuomotoras y grafomotoras en los niños de primaria, tanto en lengua catalana como castellana.
- No hay diferencias significativas en el Copiado de la Frase de Wold por sexo.
- Hay correlación significativa entre la postura y distancia a la hoja en la escritura con la velocidad en la Copia de la Frase de Wold. Por tanto, las observaciones mientras el niño copia la frase son importantes para determinar posteriormente una relación entre las habilidades visuomotoras y de escritura y los resultados de esta prueba.
- Las medias de los resultados de la Prueba de la Frase Copiada de Wold son razonables para cada curso de primaria.
- Los resultados obtenidos en este estudio sobre la Prueba de la Frase Copiada de Wold en lengua catalana y castellana difieren en los dos primeros cursos de los valores normales estandarizados en EEUU. Estas calificaciones estudiadas, tanto las Letras Por Minuto como el Tiempo, son peores que las estandarizadas. En tercer curso suelen coincidir y en los cursos siguientes superan los valores de normalidad estudiados en EEUU.
- Los resultados obtenidos en este estudio de las medias y correlaciones entre variables en la Prueba de la Frase Copiada de Wold son fiables para la futura validación de este test.

## 15. Limitaciones y perspectivas futuras

---

Durante la realización del estudio, tanto en evaluaciones optométricas como durante el proceso del análisis, nos hemos ido encontrando con diversas limitaciones que puede haber influido en la toma de los datos optométricos y los resultados posteriormente obtenidos.

Teniendo en cuenta la realización de los cribados con todas las pruebas visuales nombradas anteriormente, destacamos las siguientes dificultades:

- Las evaluaciones optométricas no han sido llevadas por el mismo optometrista, sino que se ha contado con ayuda de un grupo de voluntarios que eran previamente adiestrados en la realización de las pruebas, introduciendo posibles errores interprofesionales en las medidas.
- Las evaluaciones se han llevado a cabo en las escuelas para mantener las condiciones de trabajo habituales del alumno, pero no siempre las condiciones de iluminación y contraste han sido las óptimas para la realización del estudio.
- Hemos tenido problemas de organización con las clases a evaluar cada semana, ya que hemos tenido que hablar con el tutor de cada clase de cada curso y podernos poner de acuerdo del día con cada uno de ellos. A pesar de que fue difícil pudimos llegar a un acuerdo pero fuimos teniendo problemas, ya que no se tuvieron en cuenta las excursiones o los exámenes que iban a tener los niños los días acordados. Esto hizo que tuviéramos que cambiar muchas veces las clases a evaluar y consecutivamente ralentizar el programa acordado. Esto hizo que hubieran imprevistos de última hora no esperados y tuvimos que alargar el período de los cribados.

Fijándonos en el estudio de la Prueba de la Frase Copiada de Wold en particular, podemos nombrar las siguientes limitaciones:

- La principal limitación es que el tamaño de la muestra es muy pequeño y hubiera sido necesario más alumnos para poder estandarizar los valores de normalidad con mayor fiabilidad.
- Todas las pruebas que se llevaban a cabo eran en la misma clase, realizadas por varios optometristas al mismo tiempo, uno de cada área. Por eso, en algunas ocasiones había ruido que podía influir en la concentración del niño a la hora de copiar las frases.
- Esa agrupación de varios niños evaluados al mismo tiempo conllevaba a una falta de concentración del niño que realizaba la prueba por los compañeros que tenía al lado. Eso podía influir en el tiempo de copia de las frases, aunque el niño no quisiera distraerse. Aun así, estas condiciones son a las que normalmente están los niños en clase, que es donde se evalúa el rendimiento académico. Es por esto que, a la vez que una limitación, también es una ventaja.

En cuanto a las perspectivas futuras, sería interesante realizar un estudio longitudinal, que pudiera reflejar si a medida que mejoran los resultados de la Prueba de la Frase Copiada de Wold, las

observaciones en el rendimiento académico por parte de profesores y padres también mejoraban y viceversa.

En futuros trabajos sería importante la realización de un cuestionario específico para el rendimiento académico o el comportamiento en clase, con valoraciones por parte de los profesores sobre las dificultades o no en ciertos ámbitos o tareas de los niños.

Además, basándonos en esta experiencia de los cribados, serviría de gran ayuda una mejor programación con los profesores para poder llevar al día todas las clases deseadas a realizar dichos cribados.

Teniendo en cuenta la validación de la Prueba de la Fase Copiada de Wold, hubiera sido necesario repetir la prueba unos meses más tarde al mismo grupo de niños.

Por último, poder evitar en futuros estudios es la influencia de la distracción de los niños entre sí a la hora de realizar las pruebas, ya que en test como la Prueba de la Frase Copiada de Wold o el DEM podrían verse influidos los resultados.

## 16. Bibliografía

---

1. Raph P. Garzia, O.D., Eric J. Borstind, O.D., Steven B. Nicholson, O.D., Leonard J. Press, O.D, Mitchell M. Scheiman, O.D., Harold A. Solan, O.D. (junio 2000). *Care of the patient with learning related vision problems*, American Optometric Association, 243.
2. Mitchell M. Scheiman, Michael W. Rouse (2006). *Optometric management of learning related vision problems*, Mosby Elsever, 2ª edición.
3. W.C. Maples, O.D., M.S. (2003). *Visual factors that significantly impact academic performance*, Optometry, 74, 49, 35-49.
4. Martín Lobo, Mª Pilar (2003). *La Lectura*. Barcelona: Ediciones Lebón.
5. W.C. Maples, O.D., M.S. (2003). *The Wold Sentence Copy Test & Academic Performance*, Journal of Behavioral Optometry, 14, 3, 71-76.
6. Hyatt, Keith J., Stephenson Jennifer, Carter Marrk (2009) *A review of three controversial educational practices: perceptual motor programs, sensory Integration, and tinted lenses*, Education & Treatment of Children, USA, 32, 2.
7. Sheril M. Handler, Walter M. Fierson, the Section on Ophtalmology and Council on Children with Disabilities, American Academy of Ophtalmology, America Association for Pediatric Ophtalmology and Strabismus, American Association od Certified Orthoptists (2011). *Learning disabilities, dyslexia and vision*, American Academy of Pediatrics, 127, 818-856.
8. Morais Pereira, Maria, Tibério Araújo, Rita de Cássia, Presumido Braccialli, Ligia Maria (2011). *Relationship analysis between visual-motor Integration ability and acadèmic performance*, Journal of Human Growth and Development, 21, 3, 808-817.
9. Dusek, Wolfgang, K Pierscionek, Barbara, F McClelland (2010). *A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties*, BMC Ophtalmology, 10:16, 1-10.
10. Gunter K. von Noorden, Emilio C. Campos (2002). *Binocular Vision and Ocular Motility*, Mosby, 6ª edición.
11. Buckingham, Terry (1993). *Visual problems in childhood*, Butterworth Heinemann, 618. 92. 1ª edición.
12. López, Valentín (1994). *Experiencias optométricas*, Sociedad Española de Optometría, 25, 5, 2ª edición.
13. Montés-Micó, Robert (2011). *Opometría: Principios básicos y aplicación clínica*, Elsevier, 25.597.
14. Moreno i Oliver, Francesc Xavier (2002). *Visió i aprenentatge: Bateria per al diagnòstic de la visió a l'escola*, Col·lecció Materials, 1ª edición.

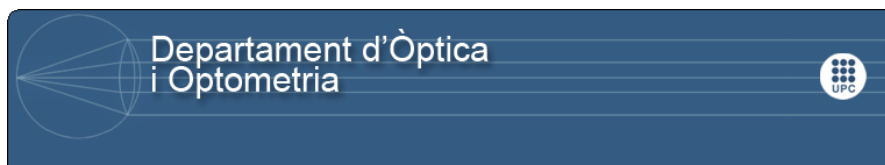
15. Borràs MR, Castañé M, Ondategui JC, Pacheco M, Peris E, Sánchez E, Varón C (1999). *Optometría. Manual de exámenes clínicos*, Edicions UPC, 3ª edición.



## 17. Anexos

---

### Anexo 1: Carta de consentimiento a los padres



### Carta de consentiment

Jo, ..... com a  
pare/mare o tutor de ....., amb  
DNI ....., dono el meu consentiment a que es faci un control visual al  
meu fill/filla .....

Aquests controls visuals a les escoles formen part d'un projecte que té per objectiu la prevenció de la miopia i altres disfuncions visuals i d'integració que afecten al rendiment escolar. En tot cas, segons el que estableix la Llei Orgànica de Protecció de Dades de Caràcter Personal, l'informem que el tractament de les dades personals del seu fill/filla per el Centre Universitari de la Visió serà específicament amb finalitat **sanitària i docent**.

A Barcelona, .....de.....de 2013

Signatura de consentiment

## Anexo 2: Cuestionario de signos y síntomas

### QUESTIONARI DE SIGNES I SIMPTOMES

Nom i cognoms.....

Data de naixement..... Edat..... Curs.....

Porta ulleres ..... Quan fa?.....

S'ha fet algun examen visual?..... Quan es va fer la última revisió de la vista?.....

Ha tingut alguna malaltia important o alguna al·lèrgia a destacar?.....

.....

Ha patit algun tipus de trastorn en el seu desenvolupament? Quin?.....

.....

Pren algun tipus de medicament? Quin?.....

SIMPTOMES (Marcar amb una X el requadre corresponent)	SI	A vegades	NO
1. Em canso quan porto una estona mirant de prop			
2. Em fa mal el cap quan porto una estona llegint			
3. Veig borrosos quan intento llegir			
4. Quan llegeixo, veig doble			
5. Quan llegeixo, em ploren els ulls			
6. Quan llegeixo em costa concentrar-me			
7. Quan llegeixo, noto que es mouen les lletres, les paraules o les línies			
8. Quan llegeixo, m'agafa son			
9. Quan porto una estona llegint, em costa més entendre el que llegeixo			
10. Llegeixo massa lentament			
11. Crec que giro un ull al llegir			
12. Tanco un ull per veure millor			
13. Sento tensió als ulls quan estic mirant alguna cosa una estona			
14. Quan llegeixo una estona, em distrec amb facilitat			
15. M'acosto o allunyo molt per llegir			
16. Tinc de moure el cap per poder llegir			
17. Em perdo quan estic llegint			
18. Quan llegeixo, em salto algunes paraules o línies			
19. Em resulta difícil copiar de la pissarra			
20. Freqüentment em fa mal el cap			
21. Tinc dificultat per mirar de la pissarra a la llibreta i al revés			
22. Em molesta molt la llum			
23. Sento que em cremen els ulls al llegir			

**Anexo 3: Ficha optomètrica**

**Centre Universitari de la Visió**  
Òptica i Optometria - Terrassa



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**FITXA OPTOMÈTRICA****DATA:****CAS N°:****DADES PACIENT****NOM:****DATA NAIXAMENT:****EDAD:****ESCOLA:****CURS:****ANAMNESI****SIMPTOMATOLOGIA:**

- Visió borrosa ☐
- Mal de cap ☐
- Fatiga visual ☐
- Diplopia ☐
- Fotofobia ☐
- Ull vermell ☐
- Llagrimeig ☐

**ESTAT REFRACTIU**

**USUARI ULLERES / LC:** Mai ☐ Sempre ☐ Només VL ☐ Només VP ☐

**AV<sub>HABITUAL</sub>:** UD: \_\_\_\_\_ PH: \_\_\_\_\_ UE: \_\_\_\_\_ PH: \_\_\_\_\_ AU: \_\_\_\_\_

**RX<sub>HABITUAL</sub>:** UD: \_\_\_\_\_ UE: \_\_\_\_\_

**Retino:** UD: \_\_\_\_\_ UE: \_\_\_\_\_

**Sx i AV:** UD: \_\_\_\_\_ UE: \_\_\_\_\_

**BINOCULARITAT**

CT VL: \_\_\_\_\_ CT VP: \_\_\_\_\_

PPC (R/R): \_\_\_\_\_

PPA AO: \_\_\_\_\_ OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

(només en casos de  $PPA_{\text{BINOCULAR}} > 8 \text{ cm.}$ )

FA AO: \_\_\_\_\_ OD: \_\_\_\_\_ OI: \_\_\_\_\_

(només en casos de  $FA_{\text{BINOCULAR}} < 12 \text{cpm}$ )Fusió FR: ☐ S ☐ I ☐ NO ☐ Estable ☐ Inestable ☐

ST i MÈTODE: \_\_\_\_\_

SEGUIMIENTOS: S P E C

SACÁDICOS: S P E C

**AVALUACIÓ POSTURAL**

DISTÀNCIA HARMON: \_\_\_\_\_ DOMINÀNCIA MANUAL: \_\_\_\_\_

DISTÀNCIA LECTURA: \_\_\_\_\_

DISTÀNCIA ESCRIPTURA: \_\_\_\_\_

POSTURES ANÒMALES:

	MAI	A VEGADES	SEMPRE
Acostar-se molt			
Moviments de cap			
Inclinació del cap			
Tapar-se un ull			
Inclinació del text o paper			
Agafar el llapis molt a prop de la punta			

## Anexo 5: Prueba de la Frase Copiada de Wold en lengua castellana

## TEST CÒPIA D'UNA FRASE DE WOLD

Nom: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Edat: \_\_\_\_\_ Curs: \_\_\_\_\_

L'Esperança observa quan cuino menjar en un wok amb onze panses i trossets de tonyina final afegeixo herbes de fonoll.

37 gran  
75 i xai. Al  
110

---

---

---

---

---

---

---

Temps: \_\_\_\_\_ Lletres/minut: \_\_\_\_\_

6600/ (Temps en segons) \_\_\_\_\_ " = \_\_\_\_\_ LPM Adaptat: Cati Poveda Martínez

## Anexo 5: Prueba de la Frase Copiada de Wold en lengua castellana

### TEST COPIA DE UNA FRASE DE WOLD

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Flora me explica un plato de cocina china en 36 un  
 gran wok con judías verdes, hierbas de la 72  
 montaña, zanahorias y un buen queso español. 110

---

---

---

---

---

---

---

Tiempo: \_\_\_\_\_ Letras/minuto: \_\_\_\_\_

6600/ (Tiempo en segundos) \_\_\_\_\_ " = \_\_\_\_\_ LPM Adaptat:  
 Cati Poveda Martínez

## Anexo 6: Ejemplo de informe de un niño con alguna deficiencia visual



Podria tenir un problema visual que interfereix en el seu rendiment escolar. Es recomana un control visual en un gabinet optomètric

A la revisió visual que hem fet a l'escola hem obtingut els següents valors:

	<b>Ull dret</b>	<b>Ull esquerre</b>
<b>Agudeses visual de lluny</b>	<b>40%</b>	<b>50%</b>
<b>Refracció ocular</b>	<b>Astigmatisme</b>	<b>Astigmatisme</b>
<b>Motilitat ocular</b>	<b>Bé</b>	
<b>Acomodació</b>	<b>Bé</b>	<b>Bé</b>
<b>Binocularitat</b>	<b>Bé</b>	
<b>Cordinació ull-mà</b>	<b>Bé</b>	<b>Bé</b>

Es recomana que l'optometrista revisi les següents habilitats visuals:

	<b>Sí</b>	<b>No</b>
<b>Agudeses visual de lluny</b>	<b>X</b>	
<b>Refracció ocular</b>	<b>X</b>	
<b>Motilitat ocular</b>		<b>X</b>
<b>Acomodació</b>		<b>X</b>
<b>Binocularitat</b>		<b>X</b>
<b>Coordinació ull-mà</b>		<b>X</b>